

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002240661 A**

(43) Date of publication of application: **28.08.02**

(51) Int. Cl.

B60R 21/00

B62D 6/00

// B62D101:00

B62D113:00

(21) Application number: **2001041726**

(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(22) Date of filing: **19.02.01**

(72) Inventor: **MURAMOTO ITSURO**

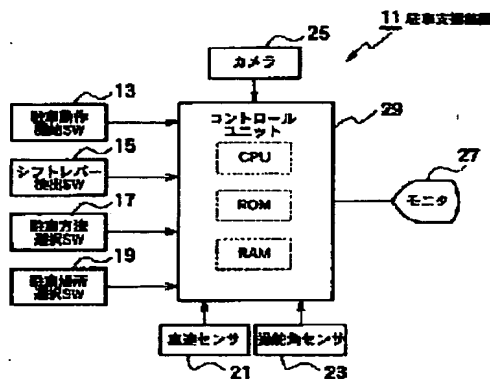
(54) **PARKING SUPPORT DEVICE**

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a parking support device allowing a vehicle to be placed in the desired parking space upon avoiding eventual obstacle lying ahead in the advancing direction during parking operation.

SOLUTION: In the case that a parking operation start SW 13 has sensed an instruction of the start of parking given by the driver, a control unit 29 sets as a target the position having a certain relation with respect to the vehicle position when the instruction is sensed, and calculates the relative positional relationship between the current vehicle position and target position, and if a reversing operation of the vehicle is started by a shift lever select SW 17, the target track for the vehicle is calculated and displayed on a monitor 27 on the basis of the positional relationship between the current vehicle position and target position.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-240661

(P 2002-240661 A)

(43) 公開日 平成14年8月28日 (2002. 8. 28)

(51) Int. Cl.⁷

B 6 0 R 21/00

識別記号

6 2 8

6 2 1

F I

B 6 0 R 21/00

6 2 8 D 3D032

6 2 8 C

6 2 1 B

6 2 1 C

6 2 1 D

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全 17 頁)

最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-41726(P2001-41726)

(22) 出願日 平成13年2月19日 (2001. 2. 19)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 村本 逸朗

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

F ターム(参考) 3D032 CC20 DA03 DA23 DA78 DA88
EC34 GG01

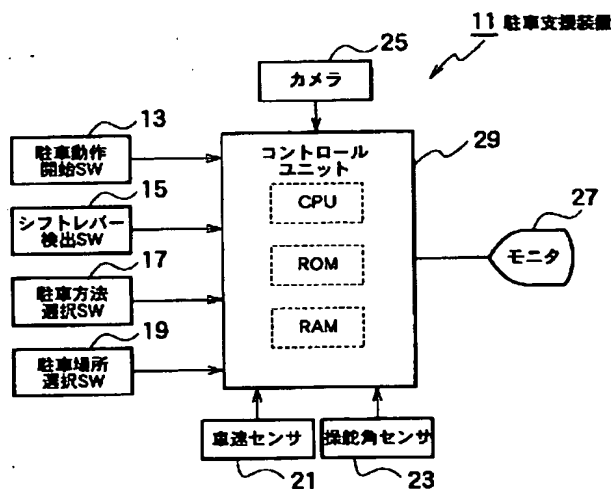
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車支援装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、駐車動作中に進行方向前方に障害物が存在している場合でも、その障害物を避けたうえで、所望の駐車スペースに対して駐車を行うことのできる駐車支援装置を提供することにある。

【解決手段】 運転者による駐車開始の指示を駐車動作開始 SW 13 が検出した場合に、コントロールユニット 29 は、駐車開始の指示を検出したときの車両位置に対して、所定の関係となる位置を目標位置として設定しておき、さらに、現在の車両位置と目標位置との相対的な位置関係を演算しておき、車両の後退操作がシフトレバー選択 SW 17 で開始された場合に、車両の現在位置と目標位置との位置関係に基づいて、車両の目標軌道を演算してモニタ 27 に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両を駐車する際の運転操作を補助する駐車支援装置において、
 運転者による駐車開始の指示を検出する駐車開始検出手段と、
 運転者による駐車開始の指示を検出した場合に、駐車開始の指示を検出したときの車両位置に対して、所定の関係となる位置を目標位置として設定する目標設定手段と、
 現在の車両位置と前記目標位置との相対的な位置関係を演算する位置関係演算手段と、
 車両の後退操作が開始されたかどうかを検出する後退操作開始検出手段と、
 車両の後退操作が開始された場合に、前記位置関係演算手段により演算された車両の現在位置と前記目標位置との位置関係に基づいて、車両の目標軌道を演算する目標軌道演算手段と、
 前記目標軌道演算手段により演算された目標軌道を案内する目標軌道案内手段とを備えたことを特徴とする駐車支援装置。

【請求項 2】 車両から障害物までの距離を計測する測距手段と、
 前記測距手段から得られた測距データのうち予め定められた移動距離分の測距データを記憶する測距データ記憶手段と、
 前記測距データ記憶手段に記憶されている距離データ列に基づいて、駐車開始の指示を検出した時点から最も近くの空間を車両の駐車場所として決定する駐車場所決定手段と、
 駐車開始時の車体方向に対する駐車時の車体方向を決定する駐車方向決定手段と、
 前記測距データ記憶手段に記憶された測距データ列と、
 駐車場所決定手段により決定された駐車場所と、駐車方向決定手段により求められた駐車時の車体方向に基づいて、目標駐車位置を設定する目標駐車位置設定手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の駐車支援装置。

【請求項 3】 並列後退駐車か縦列駐車かを識別する駐車方法識別手段と、
 前記駐車方法識別手段による識別結果に応じた目標駐車位置を設定する目標駐車位置設定手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 項に記載の駐車支援装置。

【請求項 4】 前記駐車方法識別手段は、
 並列後退駐車か縦列駐車かを選択するためのスイッチを備えたことを特徴とする請求項 3 記載の駐車支援装置。

【請求項 5】 前記駐車方法識別手段は、
 障害物までの距離を計測する測距手段と、
 前記測距手段から得られた測距データのうち予め定められた移動距離分の測距データを記憶する測距データ記憶手段と、
 前記測距データ記憶手段に記憶されている距離データ列

のパターンに基づいて、自車両の周囲に駐車している車両が自車両の移動方向に対してどの向きに駐車されているかを判断する周囲車両駐車方向判断手段とを備えたことを特徴とする請求項 3 記載の駐車支援装置。

【請求項 6】 車両の走行経路と現在位置を地図上に重ね合わせて表示するとともに、車両の位置情報または車両周辺の施設情報を出力するナビゲーション装置を備え、

前記駐車方法識別手段は、

前記ナビゲーション装置から得られる位置情報または施設情報に基づいて、並列後退駐車と縦列駐車を識別することを特徴とする請求項 3 記載の駐車支援装置。

【請求項 7】 前記駐車方向決定手段は、

車両から所定距離範囲の過去の車両軌跡を記憶する軌跡記憶手段を備え、

過去の車両軌跡に応じて目標駐車位置と駐車時の車体方向を補正することを特徴とする請求項 2 記載の駐車支援装置。

【請求項 8】 前記目標軌道算出手段は、

前記目標位置に対する車両の相対位置に基づいて、目標軌道からの垂直度合を算出する垂直度合算出手段と、
 前記垂直度合算出手段により算出された垂直度合により目標軌道の再計算が必要かどうかを判断する再計算判断手段とを備え、
 前記再計算判断手段が目標軌道の再計算が必要と判断したときに、再度、軌道計算することを特徴とする請求項 1 乃至 7 項に記載の駐車支援装置。

【請求項 9】 前記位置は、

自車両の後輪車軸の中点を基準点として用いることを特徴とする請求項 1 乃至 8 項に記載の駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両を駐車する際の運転操作を補助する駐車支援装置に関し、特に、車両の後退時に、車両の現在位置から目標駐車位置までの車両の目標軌道を案内する駐車支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、駐車支援装置としては、特開平 1 1 - 7 8 9 3 6 号公報に記載された「車両の自動操舵装置」が報告されている。

【0003】この駐車支援装置には、駐車スペースにおいて所定の位置でドライバが駐車スイッチを操作した場合に、予め定められた軌道に従って車両を自動操舵して、駐車スペースへと車両の駐車を行うと共に、自動操舵時に前方に障害物を検出した場合や、ドライバが障害物を発見して自発的にステアリング操作を行った場合には、自動操舵を中止するようにしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の駐車支援装置にあつては、駐車開始スイッチが操作され

た時点から予め定められた軌道に従って車両を自動操舵し、この自動操舵中に障害物が存在した場合には、駐車動作を中止してしまうために、駐車スペースに対して駐車を行うことができないといった問題があった。

【0005】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的としては、駐車動作中に進行方向前方に障害物が存在している場合でも、その障害物を避けたうえで、所望の駐車スペースに対して駐車を行うことのできる駐車支援装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、上記課題を解決するため、車両を駐車する際の運転操作を補助する駐車支援装置において、運転者による駐車開始の指示を検出する駐車開始検出手段と、運転者による駐車開始の指示を検出した場合に、駐車開始の指示を検出したときの車両位置に対して、所定の関係となる位置を目標位置として設定する目標設定手段と、現在の車両位置と前記目標位置との相対的な位置関係を演算する位置関係演算手段と、車両の後退操作が開始されたかどうかを検出する後退操作開始検出手段と、車両の後退操作が開始された場合に、前記位置関係演算手段により演算された車両の現在位置と前記目標位置との位置関係に基づいて、車両の目標軌道を演算する目標軌道演算手段と、前記目標軌道演算手段により演算された目標軌道を案内する目標軌道案内手段とを備えたことを要旨とする。

【0007】請求項2記載の発明は、上記課題を解決するため、車両から障害物までの距離を計測する測距手段と、前記測距手段から得られた測距データのうち予め定められた移動距離分の測距データを記憶する測距データ記憶手段と、前記測距データ記憶手段に記憶されている距離データ列に基づいて、駐車開始の指示を検出した時点から最も近くの空間を車両の駐車場所として決定する駐車場所決定手段と、駐車開始時の車体方向に対する駐車時の車体方向を決定する駐車方向決定手段と、前記測距データ記憶手段に記憶された測距データ列と、駐車場所決定手段により決定された駐車場所と、駐車方向決定手段により求められた駐車時の車体方向に基づいて、目標駐車位置を設定する目標駐車位置設定手段とを備えたことを要旨とする。

【0008】請求項3記載の発明は、上記課題を解決するため、並列後退駐車か縦列駐車かを識別する駐車方法識別手段と、前記駐車方法識別手段による識別結果に応じた目標駐車位置を設定する目標駐車位置設定手段とを備えたことを要旨とする。

【0009】請求項4記載の発明は、上記課題を解決するため、前記駐車方法識別手段は、並列後退駐車か縦列駐車かを選択するためのスイッチを備えたことを要旨とする。

【0010】請求項5記載の発明は、上記課題を解決す

るため、前記駐車方法識別手段は、障害物までの距離を計測する測距手段と、前記測距手段から得られた測距データのうち予め定められた移動距離分の測距データを記憶する測距データ記憶手段と、前記測距データ記憶手段に記憶されている距離データ列のパターンに基づいて、自車両の周囲に駐車している車両が自車両の移動方向に対してどの向きに駐車されているかを判断する周囲車両駐車方向判断手段とを備えたことを要旨とする。

10 【0011】請求項6記載の発明は、上記課題を解決するため、車両の走行経路と現在位置を地図上に重ね合わせて表示するとともに、車両の位置情報または車両周辺の施設情報を出力するナビゲーション装置を備え、前記駐車方法識別手段は、前記ナビゲーション装置から得られる位置情報または施設情報に基づいて、並列後退駐車と縦列駐車を識別することを要旨とする。

20 【0012】請求項7記載の発明は、上記課題を解決するため、前記駐車方向決定手段は、車両から所定距離範囲の過去の車両軌跡を記憶する軌跡記憶手段を備え、過去の車両軌跡に応じて目標駐車位置と駐車時の車体方向を補正することを要旨とする。

【0013】請求項8記載の発明は、上記課題を解決するため、前記目標軌道算出手段は、前記目標位置に対する車両の相対位置に基づいて、目標軌道からの乖離度合を算出する乖離度合算出手段と、前記乖離度合算出手段により算出された乖離度合により目標軌道の再計算が必要かどうかを判断する再計算判断手段とを備え、前記再計算判断手段が目標軌道の再計算が必要と判断したときに、再度、軌道計算することを要旨とする。

30 【0014】請求項9記載の発明は、上記課題を解決するため、前記位置は、自車両の後輪車軸の midpoint を基準点として用いることを要旨とする。

【0015】

40 【発明の効果】請求項1記載の本発明によれば、運転者による駐車開始の指示を検出した場合に、駐車開始の指示を検出したときの車両位置に対して、所定の関係となる位置を目標位置として設定しておき、さらに、現在の車両位置と目標位置との相対的な位置関係を演算しておき、車両の後退操作が開始された場合に、車両の現在位置と目標位置との位置関係に基づいて、車両の目標軌道を演算して案内するので、車両の現在位置から目標位置までの目標軌道を視認したドライバは、車両が目標軌道上を後退するように運転操作することができる。特に、駐車動作中に進行方向前方に障害物が存在している場合でも、その障害物を避けたうえで、車両の後退操作を開始すれば、車両の現在位置から目標位置までの目標軌道を認識して、所望の駐車スペースに対して駐車を行うことができる。

【0016】また、請求項2記載の本発明によれば、車両から障害物までの距離を計測して得られた測距データのうち予め定められた移動距離分の測距データを記憶し

ておき、また、この記憶されている距離データ列に基づいて、駐車開始の指示を検出した時点から最も近くの空間を車両の駐車場所として決定しておき、さらに、駐車開始時の車体方向に対する駐車時の車体方向を決定しておき、記憶された測距データ列と、決定された駐車場所と、駐車時の車体方向に基づいて、目標駐車位置を設定することで、より正確な目標駐車位置を設定することが可能になる。

【0017】また、請求項3記載の本発明によれば、並列後退駐車か縦列駐車かを識別しておき、この識別結果に応じた目標駐車位置を設定する並列後退駐車または縦列駐車に応じた適切な目標駐車位置を設定することが可能になる。

【0018】また、請求項4記載の本発明によれば、並列後退駐車か縦列駐車かをスイッチにより選択するので、ドライバの意志に沿った的確な目標駐車位置を簡単に設定することができる。

【0019】また、請求項5記載の本発明によれば、障害物までの距離データのうち予め定められた移動距離分の測距データを記憶しておき、記憶されている距離データ列のパターンに基づいて、自車両の周囲に駐車している車両が自車両の移動方向に対してどの向きに駐車されているかを判断するようにして並列後退駐車か縦列駐車かを識別するので、的確な目標駐車位置を設定することができ、同時に、ドライバによる並列後退駐車か縦列駐車の入力を必要としないので、操作負荷の低減を図ることができる。

【0020】また、請求項6記載の本発明によれば、ナビゲーション装置から得られる位置情報または施設情報に基づいて、並列後退駐車と縦列駐車を識別することで、的確な目標駐車位置を設定することができ、同時に、ドライバによる並列後退駐車か縦列駐車の入力を必要としないので、操作負荷の低減を図ることができる。

【0021】また、請求項7記載の本発明によれば、車両から所定距離範囲の過去の車両軌跡を記憶しておき、過去の車両軌跡に応じて目標駐車位置と駐車時の車体方向を補正することで、過去の車両軌跡を利用してより正確にドライバを誘導することが可能になる。

【0022】また、請求項8記載の本発明によれば、目標位置に対する車両の相対位置に基づいて、目標軌道からの乖離度合を算出し、この乖離度合により目標軌道の再計算が必要かどうかを判断しておき、目標軌道の再計算が必要と判断したときに、再度、軌道計算することで、後退時に、ドライバの運転操作により車両位置が目標軌道から外れた場合でも、目標軌道を再計算することができる。特に、障害物の出現などによりドライバが回避操作を行ったために、目標軌道から外れても、新たな目標軌道を表示して誘導することが可能になり、より正確にドライバを誘導することが可能になる。

【0023】また、請求項9記載の本発明によれば、前

記位置は、自車両の後輪車軸の中心点を基準点として用いることで、目標軌道の計算が容易になる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0025】（第1の実施の形態）図1は、本発明の第1の実施の形態に係る駐車支援装置11を示す図である。

【0026】まず、図1に示す駐車支援装置11の構成について説明する。

【0027】駐車動作開始SW13は、ドライバが駐車場所に対して予め決められた位置まで車両を移動した時点で、ドライバにより操作されるスイッチである。

【0028】シフトレバー検出SW15は、ドライバにより操作されるシフトレバーの位置を検出するためのスイッチであり、特に、シフトレバーが後退位置にあるか検出する。

【0029】駐車方法選択SW17は、後退並列駐車を行うのか、縦列駐車を行うのかを選択するために、ドライバにより操作されるスイッチである。

【0030】駐車場所選択SW19は、車両進行方向に対して左側と右側のどちら側に駐車するかを選択するために、ドライバにより操作されるスイッチである。

【0031】車速センサ21は、例えば車輪の回転軸に設けられた磁気式や光式のエンコーダからなり、車両の走行速度を検出する。

【0032】操舵角センサ23は、ドライバにより操作されるステアリングの中立点、操舵角、操舵方向を検出し、所定のギヤ比を乗じて操舵輪の向いている角度に換算する。

【0033】カメラ25は、車両の後方に設けられたカメラであり、車両後退時の車両後方の風景を撮影して画像を出力する。

【0034】モニタ27は、例えばナビゲーション装置等で使われているモニタを用い、ドライバにより駐車動作開始SW13が操作された時点で、後方撮影に用いるカメラからの画像を映し出し、コントロールユニット29が算出した目標軌道の画像を重畳表示することで、車両が後退しながら駐車する際の参考画像をドライバに提示するものである。

【0035】コントロールユニット29は、CPU、ROM、RAM、インターフェイス回路（図示しない）などからなり、ROMに記憶されている制御プログラムに従って、装置全体の制御処理を実行し、後述する駐車方向決定機能、目標駐車位置設定機能、相対位置算出機能、目標軌道算出機能などを提供する。

【0036】次に、図2～図5を参照して、並列後退駐車を一例にとって駐車方向の決定から目標軌道の生成までの過程を説明する。

【0037】（1）図2を参照して、駐車方向決定機能

について説明する。

【0038】駐車方向決定機能は、ドライバが駐車動作開始SW13を操作した時点で、自車両の左右どちら側に、縦列駐車と並列後退駐車の方のどちらの方法で、駐車時の車両の方向を決定する機能である。

【0039】図2は、並列後退駐車を行う場合において、ドライバが駐車動作開始SW13を操作する際に、駐車場所に対してドライバが車両31を停車させるべき位置Sを示したものである。

【0040】ドライバは、駐車スペースに対してほぼ垂直な向きになるように自車両31を進行させて、駐車したい場所の空間の中心軸A-c'上に、ドライバ33自身が来るような位置で停車する。

【0041】この時、ドライバは駐車方法選択SW5により並列後退駐車を選択し、駐車場所選択SW6により自車両進行方向左側を選択するので、駐車方向決定機能はSで示された斜線部分付近に、図2に示す上方向を向いて駐車すると判断する。

【0042】縦列駐車の場合は、図6に示すように、ド*

$$(x_B, y_B) = (-h_2 - h_3 - h_4, h_1) \quad (1)$$

で与えられる。ここで、 h_1 は運転席と後輪車軸の距離、 h_2 は車体幅の1/2、 h_3 は車体側面と駐車スペースとの間隔（例えば、1m程度と想定しておく）、 h_4 ※

$$(x_B, y_B) = (-2h_2 - h_3, 0)$$

とする。

【0047】(3)図4を参照して、相対位置算出機能について説明する。

【0048】相対位置算出機能は、例えば、車速センサ21からの車速と、操舵角センサ23からの操舵角を用いて、駐車動作開始SW13が操作された時点からの車両の運動を算出し、駐車動作開始SW13を操作した後の車両上の基準点の座標の変化と、車体方向の変化を計算する。

【0049】座標系は後輪車軸中心Dを原点とし、車体軸前方をx軸、前方右側をy軸とするような車体座標系★

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ \theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta \\ \sin \theta \\ 0 \end{bmatrix} \cdot V + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{1}{L_{wb}} \tan \phi \end{bmatrix} \cdot \theta \quad (3)$$

を時々刻々と解いていくことで算出可能である。ここで、 L_{wb} は車両のホイールベース、 θ は操舵角センサ23から得られる前輪の切り角である。

【0051】(4)図5を参照して、目標軌道算出機能について説明する。

【0052】目標軌道算出機能は、ドライバにより駐車動作開始SW13が操作された時点から、時々刻々と変化する相対的な位置関係と方向関係を用いて、予め定められた評価関数を最小(最大)にするように軌道を算出

*ライバは車両31の後端が駐車スペースS内に入った位置で車両を停止させ、同様のSW選択を行うことで、駐車方向決定機能は、Sで示された車線部分付近に、図2に示す左方向を向いて駐車すると判断する。

【0043】(2)図3を参照して、目標駐車位置設定機能について説明する。

【0044】目標駐車位置設定機能は、予め定められた車体上の基準点(ここでは、後輪車軸中心)の、駐車終了時の目標とする位置を、駐車方向決定機能を参考に、ドライバが駐車場所に対して予め決められた位置まで車両を運転していったと仮定して与える。

【0045】図2で説明した位置に停車したところで、ドライバは駐車動作開始SW13を操作して、これから駐車操作を開始することを意思表示する。すると、目標駐車位置設定機能は、ドライバが駐車動作開始SW13を操作した時点での後輪車軸中心の座標を原点0としたときの、予め決められた位置関係であるB点の座標を設定する。B点の座標(x_B, y_B)は、

※は車体前輪から後輪車軸までの距離である。

【0046】縦列駐車の場合は、例えば図7に示すように、B点の座標(x_B, y_B)は、

(2)

★でもよく、ドライバは駐車動作開始SW13を操作した時点での車体上の基準点Dの位置を原点とする地上座標系でもよい。

【0050】ドライバは、後退並列駐車が容易な位置である、図4に示す後輪車軸中心の座標がD(x_D, y_D)、車体の向きがx軸に対して θ_d の位置へと車両31を移動する。ここでは、先に決めた原点0を地上座標系での原点とする。D点の座標(x, y)と、車体の向き θ は、運動方程式(3)

【数1】

する。

【0053】詳しくは、目標軌道算出機能は、上述した運動方程式(3)に現れた状態量 x, y, θ が運動方程式(3)や拘束条件(例えば、最大操舵角、車速の範囲等)を満たしながら、初期状態(現在位置での状態)

(x_d, y_d, θ_d)から終端状態(駐車終了時の状態)

($x_b, y_b, 0$)へと、ある決められた条件に基づいて軌道を算出する。

【0054】図5に示すように、後退並列駐車であれ

ば、
直線 (Line1) + 最小回転半径の円弧 (Arc1) + 直線
(Line2)

という軌道が考えられる。

【0055】また、図9に示すように、縦列駐車であれば、

直線 (Line1) + 最小回転半径の円弧 (Arc1) + 直線
(Line2)

とい軌道が考えられる。これらの軌道は、幾何学的な関係から容易に算出することができる。

【0056】次に、以上の機能の処理の流れを図10に示すゼネラルフローチャート、及び、図11～図14のサブルーチンを用いて詳細に説明する。

【0057】まず、図10において、ステップS100では、ドライバにより駐車動作開始SW13が操作されON状態になったかどうかを調べる。駐車動作開始SW13が操作されていればステップS110へ進み、操作されていなければ、本処理から抜ける。

【0058】ステップS110では、駐車動作開始SW13が操作されON状態になったので、駐車動作開始フラグがセットされているかどうかを調べる。セットされていればステップS200へ、セットされていなければステップS120へ進む。

【0059】ステップS120では、駐車動作開始フラグがセットされていないので、駐車動作開始フラグをセットする。

【0060】ステップS200では、車速センサ21、操舵角センサ23からのセンサ信号を読み込む。ここで、図11に示すフローチャートを参照して、ステップS200におけるセンサ信号の読み込み処理の詳細な流れを説明する。

【0061】ステップS210では、車速センサ21から車速を読み込む。一般に、車速は車輪の回転に伴って例えばエンコーダが発生するパルス信号の時間間隔を計測し、その逆数に、適当なゲインを乗じることで求められる。

【0062】ステップS220では、操舵角センサ23からのセンサ信号を読み込み、ステアリングの操作量である操舵角を算出する。これは、ステアリング部に設けられたエンコーダが発生するパルス信号を計数すること

で求められる。

【0063】ステップS230では、ステップS220*

$$x_b = h_2 + h_3 + h_4$$

$$y_b = h_1$$

$$\theta_b = \pi$$

で与えられる。

【0073】ステップS355では、左側の並列後退駐車車が選択されているので、目標とする後輪車軸中点の座標 (x_b, y_b) と、目標とする車体の向き θ_b は、

*で求められた操舵角に、ステアリング部のギヤ比G1を乗じることで、前輪舵角を算出する。そして、ゼネラルフローに復帰し、ステップS290に進む。

【0064】ステップS290では、目標駐車位置設定フラグがセットされているか調べる。セットされていればステップS500へ、セットされていなければステップS300へ進む。

【0065】ステップS300では、目標駐車位置設定フラグがセットされていないので、駐車動作開始フラグがセットされた時点での後輪車軸中点を原点として、目標駐車位置を算出して設定する。ここで、図12に示すフローチャートを参照して、ステップS300における目標駐車位置設定処理の詳細な流れを説明する。

【0066】ステップS310では、駐車方法選択SW17が、並列後退駐車と縦列駐車どちら側が選択されているかを調べる。並列後退駐車側が選択されていればステップS315へ進み、縦列駐車側が選択されていればステップS320へ進む。

【0067】ステップS315では、並列後退駐車を選択されたので、フラグflg_plをセットする。

【0068】ステップS320では、縦列駐車を選択されたので、フラグflg_plをリセットする。

【0069】ステップS325では、駐車場所選択SWが、左右のどちら側が選択されているかを調べる。左側が選択されていればステップS330へ進み、右側が選択されていればステップS335へと進む。

【0070】ステップS330では、左側が選択されたので、フラグflg_p2をセットする。一方、ステップS335では、右側が選択されたので、フラグflg_p2をリセットする。

【0071】ステップS340、S345、S360では、フラグflg_plとフラグflg_p2の状態を調べ、フラグ状態に応じてステップS350、S355、S365、S370へと進む。すなわち、右側の並列後退駐車を選択してあればステップS350へ、左側の並列後退駐車を選択してあればステップS355へ、左側の縦列駐車を選択してあればステップS365へ、右側の縦列駐車を選択してあればステップS370へと進む。

【0072】そこで、ステップS350では、右側の並列後退駐車が選択されているので、目標とする後輪車軸中点の座標 (x_b, y_b) と、目標とする車体の向き θ_b は、

$$\begin{aligned} x_b &= -h_2 - h_3 - h_4 \\ y_b &= h_1 \\ \theta_b &= 0 \end{aligned} \quad (4)$$

$$\theta_b = 0$$

(5)

50 で与えられる。

【0074】ステップS365では、左側の縦列駐車を選択されているので、目標とする後輪車軸中点の座標 *

$$x_b = -2h_2 - h_3$$

$$y_b = 0$$

$$\theta_b = \pi / 2$$

で与えられる。

【0075】ステップS370では、右側の縦列駐車が※

$$x_b = 2h_2 + h_3$$

$$y_b = 0$$

$$\theta_b = \pi / 2$$

で与えられる。そして、ゼネラルフローに復帰し、ステップS400に進む。

【0076】図10に戻り、ステップS400では、目標駐車位置設定フラグをセットする。

【0077】ステップS500では、駐車動作開始フラグがセットされた時点での後輪車軸中点を原点として、車両の運動に従い、車両の位置座標(x, y)、車両の方向θを算出する。ここで、図16に示すフローチャートを参照して、ステップS500における相対位置算出処理の詳細な流れを説明する。

【0078】ステップS505では、相対位置座標、車体方向を算出する際の初期化が前もって行われているかどうかを車両位置初期化フラグを調べて判断する。初期化フラグがセットされていれば、既に初期化を行っているので、ステップS540へ進み、初期化フラグがリセットされていればステップS510へ進む。

【0079】ステップS510では、初期化が前もって行われていないので、車両位置初期化フラグをセットする。

【0080】ステップS515では、車体向きを $\theta_1 = \pi / 2$ にセットして初期化する。

【0081】ステップS520では、後輪車軸中点のx

$$x_2 = T_s \cdot V \cos \phi + x_1$$

)

ステップS560では、 T_s をサンプリング時間とし、1サンプル前の後輪車軸中点のy座標 y_1 と、車体向き θ_1 と、その周期で計測した車速Vとから、後輪車軸中点のy座標 y_2 を求める。式(10)は式(3)の微分方程式をサンプリング時間 T_s を使って差分方程式に離散化することで求められる。

【0086】

$$y_2 = T_s \cdot V \sin \phi + y_1$$

(10)

ステップS570では、 $\theta_1 = \theta_2$ として、ステップS540で求めた新たな車体の向きを、このサンプルでの車体の向きとする。

【0087】ステップS580では、 $x_1 = x_2$ として、ステップS550で求めた新たな後輪車軸中点のx座標を、このサンプルでの車体の向きとする。

【0088】ステップS590では、 $y_1 = y_2$ として、

* (x_b, y_b) と、目標とする車体の向き θ_b は、

(6)

※選択されているので、目標とする後輪車軸中点の座標 (x_b, y_b) と、目標とする車体の向き θ_b は、

(7)

座標を $x_1 = 0$ にセットして初期化する。

【0082】ステップS530では、後輪車軸中点のy座標を $y_1 = 0$ にセットして初期化する。

【0083】ステップS540では、 T_s をサンプリング時間とし、1サンプル前の車体向き θ_1 と、その周期で計測した車速V、前輪舵角 ϕ とから、車体向き θ_2 を求める。式(8)は式(3)の微分方程式をサンプリング時間 T_s を使って差分方程式に離散化することで求められる。

20 【0084】

【数2】

$$\theta_2 = \frac{T_s \cdot V}{L_{wb}} \tan \phi + \theta_1 \quad (8)$$

ステップS550では、 T_s をサンプリング時間として、1サンプル前の後輪車軸中点のx座標 x_1 と、車体向き θ_1 と、その周期で計測した車速Vとから、後輪車軸中点のx座標 x_2 を求める。式(9)は式(3)の微分方程式をサンプリング時間 T_s を使って差分方程式に離散化することで求められる。

【0085】

(9)

ステップS560で求めた新たな後輪車軸中点のy座標を、このサンプルでの車体の向きとする。そして、ゼネラルフローに復帰し、ステップS600に進む。

【0089】ステップS600では、シフトレバー検出SW15により、ドライバによりシフトレバーが後退位置に選択されたかどうかを判断する。シフトレバーが後退位置を選択されたらステップS700に進み、シフトレバーが後退位置を選択されていないときには本処理から抜ける。

【0090】ステップS700では、シフトレバーが後退を選択されたので、シフトレバーが後退位置に入れた時点の車両位置から、ステップS300で設定した目標駐車位置へ到る目標軌道を算出する。ここで、図17に示すフローチャートを参照して、ステップS700における目標軌道算出処理の詳細な流れを説明する。

【0091】ここでは、目標軌道は図5、図9で示した

ように、並列後退駐車、縦列駐車ともに、直線と最小回転半径の組み合わせで与えるものとする。

【0092】そこで、ステップS710では、フラグflag_plがセットされているかを調べる。セットされている場合、すなわち並列後退駐車が選択されているならばステップS715へ進み、リセットされている場合、すなわち縦列駐車が選択されているならばステップS745へ進む。

【0093】ステップS715では、図5における目標軌道の一部である直線Line1の方程式を算出する。この直線は、シフトレバーが後退位置にシフトした時点での車体軸と一致している。

【0094】ステップS720では、図5における目標軌道の一部である直線Line2の方程式を算出する。この直線は、駐車が完了した時点での車体軸と一致している。

【0095】ステップS725では、図5における目標軌道の一部である円弧Arc1の方程式を算出する。この円弧は、最大前輪舵角で決まる後輪車軸中点の最小半径に等しい半径を有し、Line1、Line2の両直線に接するものである。

【0096】ステップS730では、直線Line1と円弧Arc1の接点の座標を算出する。

【0097】ステップS735では、直線Line2と円弧Arc1の接点の座標を算出する。

【0098】ステップS740では、得られた直線と円弧から、表示用のデータを作成する。ここでは、円弧を予め定められたN個数の直線で近似し、N+2個の線分を表す座標群で与えることとする。そして、ゼネラルフローに復帰し、ステップS600に進む。

【0099】一方、ステップS745では、図9における目標軌道の一部である直線Line1の方程式を算出する。この直線は、シフトレバーが後退位置にシフトした時点での車体軸cと一致している。

【0100】ステップS750では、図9における目標軌道の一部である円弧Arc1の方程式を算出する。この円弧は、駐車が完了した目標駐車位置において、目標駐車位置における車体向きを示す軸線c'に接し、目標駐車位置からcとc'との中線と交わる位置までの部分で構成される。

【0101】ステップS755では、図9における目標軌道の一部である円弧Arc2の方程式を算出する。この円弧は、軸線cに接し、かつ、円弧Arc1に接する。ステップS760では、直線Line1と円弧Arc1の接点の座標を算出する。ステップS765では、円弧Arc1と円弧Arc2の接点の座標を算出する。ステップS770では、得られた直線と円弧から、モニタ27に表示するための表示データを作成する。ここでは、円弧を予め定められたN個数の直線で近似し、2N+1個の線分を表す座標群で与えることとする。そして、図10に示すゼ

ネラルフローに復帰し、ステップS800に進む。

【0102】ステップS800では、目標軌道算出フラグをセットする。ステップS900では、目標軌道座標をモニタ27に表示するために、目標軌道座標を表示系の予め定められたフォーマットに変換して目標軌道画像を生成する。

【0103】ステップS950では、車両後部に設けられたカメラ25から出力された現在のカメラ画像と、ステップ900で生成された目標軌道画像を重ねてモニタ27に表示して、ドライバに提示する。

【0104】ステップS1000では、駐車動作開始フラグ、目標駐車位置設定フラグ、目標軌道算出フラグ等の本処理に係るフラグをリセットし、本処理から抜ける。

【0105】このように、ドライバによる駐車開始の指示を検出した場合に、駐車開始の指示を検出したときの車両位置に対して、所定の関係となる位置を目標位置として設定しておき、さらに、現在の車両位置と目標位置との相対的な位置関係を演算しておき、車両の後退操作が開始された場合に、車両の現在位置と目標位置との位置関係に基づいて、車両の目標軌道を演算して表示するので、車両の現在位置から目標位置までの目標軌道を視認したドライバは、車両が目標軌道上を後退するように運転操作することができる。特に、駐車動作中に進行方向前方に障害物が存在している場合でも、その障害物を避けたうえで、車両の後退操作を開始すれば、車両の現在位置から目標位置までの目標軌道を視認して、所望の駐車スペースに対して駐車を行うことができる。

【0106】また、並列後退駐車か縦列駐車かを識別しておき、この識別結果に応じた目標駐車位置を設定する並列後退駐車または縦列駐車に応じた適切な目標駐車位置を設定することが可能になる。

【0107】さらに、並列後退駐車か縦列駐車かをスイッチにより選択するので、ドライバの意志に沿った確かな目標駐車位置を簡単に設定することができる。

【0108】また、自車両の後輪車軸の中点を基準点の位置として用いることで、目標軌道の計算が容易になる。

【0109】(第2の実施の形態) 図15は、本発明の第2の実施の形態に係る駐車支援装置51を示す図である。

【0110】まず、図15に示す駐車支援装置51の構成について説明する。なお、本実施の形態における各構成要素のうち、図1に示す各構成要素と同一のものは、その細な説明は省略することとする。

【0111】本実施の形態における特徴は、車両のコーナー部位に取り付けられた測距センサ53a~53dを備えたことにあり、この測距センサ53a~53dは、例えば超音波、レーザー光、電波などを利用し、それらの照射から反射波の受信までの時間を計測して、障害物

までの距離を算出するものであり、例えば車両前端的の左右、及び、車両後端的の左右の合計4箇所に設置されるものである。

【0112】次に、図16～図17を参照して、並列後退駐車と縦列駐車をそれぞれ一例にとって、駐車方向の決定から目標軌道の生成までの過程を説明する。

【0113】(1) 図16を参照して、測距データ記憶機能について説明する。

【0114】測距データ記憶機能は、それぞれの測距センサ53a～53dで計測された過去の測距データを、車両の移動量に対応づけて記録するものである。なお、この測距センサ53a～53dは、二次元平面上において、車両の軌跡、車両の軌跡を求める基準点と測距センサ53a～53dの取り付け位置との関係、及び、測距センサ53a～53dから得られた距離情報により、障害物の位置をマッピングしていくものでもよく、この場合、より多くの記憶容量やより早い計算速度が要求されることになる。

【0115】(2) 駐車場所決定機能について説明する。

【0116】駐車場所決定機能は、車体の左側の測距センサ53c、dと右側の測距センサ53a、bのそれぞれの距離データに基づいて、より近い側に障害物を捕らえている側に駐車すると判断するものである。

【0117】(3) 駐車方法決定機能は、図16、図17に示すように、測距センサ53a～53dで計測される距離のパターンにより自車両の進行方向に対して、周囲の駐車車両がどの向きに駐車しているかを推測し、並列後退駐車をするのか、縦列駐車をするのかを判断するものである。

【0118】次に、目標駐車位置を設定する手順を図13に示すゼネラルフローチャート、及び、図18に示すサブルーチンを用いて詳細に説明する。なお、図18に示すサブルーチンは、図12に示すサブルーチンに代わって、図10に示すゼネラルフローチャートの一部であるステップS300の部分についての本実施の形態に特有の詳細な処理内容を示したものである。また、図10に示すゼネラルフローチャートの説明については、第1の実施の形態における説明と重複するので、その説明を省略する。

【0119】なお、コントローラユニット29に設けられたRAMには、測距センサ53a～53dにより計測された過去の距離データが記録されており、駐車動作開始SW13が操作された時点での、周囲の障害物までの距離データが得られているものとする。

【0120】図18において、ステップS380では、車体の左側で検出された距離データの平均値 L_{left} を算出する。

【0121】ステップS381では、車体の右側で検出された距離データの平均値 L_{right} を算出する。

【0122】ステップS382では、ステップS380で得られた距離データの平均値 L_{left} と、ステップS381で得られた距離データの平均値 L_{right} の大きさを比較し、 L_{left} の方が小さければステップS388へ、 L_{left} の方が小さくなければステップS384へ進む。

【0123】ステップS383では、距離データの平均値 L_{left} の方が小さいと評価されたので、車両進行方向に対して左側に駐車すると判断し、フラグ $flag_p2$ をセットする。

【0124】ステップS384では、距離データの平均値 L_{left} の方が小さくないと評価されたので、車両進行方向に対して右側に駐車すると判断し、フラグ $flag_p2$ をリセットする。

【0125】ステップS385では、図16に示す点F(x_f, y_f)を検出する。点Fは、図16に示すように、連続して検出された一つの塊と判断された最も自車両55に近い障害物の車両55に近い側の端点である。なお、連続するサンプルで値の近い測距データが得られている場合に、一つの塊と判断する。

【0126】ステップS386では、図16に示す点E(x_e, y_e)を検出する。点Eは、図16に示すように、連続して検出された、一つの塊と判断された最も自車両55に近い障害物の車両55に遠い側の端点である。

【0127】ステップS387では、図16に示す点G(x_g, y_g)を検出する。点Gは、図16に示すように、点Fに対して、点Eと反対側の連続した非検出の区間を挟んだ別の一つの塊と判断される障害物の自車両55に近い側の端点である。

【0128】ステップS388では、点Fのy座標と、点Eのy座標の差を取って、一つの塊と判断された障害物の幅が、予め定められた基準長さ L_k に対して、小さいか否かを調べる。なお、通常の自動車の車体幅は1.5m～2.0m程度であり、車体の全長は3.5m～5.0m程度なので、長さ L_k は、これらを識別できる2.5m程度に設定しておく。そこで、障害物の幅が2.5m以下である場合はステップS389へ進み、2.5mより大きい場合はステップS390へと進む。

【0129】ステップS389では、障害物の幅は2.5m以下なので、周囲の駐車車両は、自車両の進行方向に対して、直角に駐車していると判断して、並列後退駐車を行うと判断し、フラグ $flag_p1$ をセットする。

【0130】ステップS390では、障害物の幅は2.5m以上なので、周囲の駐車車両は、自車両の進行方向に対して、平行に駐車していると判断して、縦列駐車を行うと判断し、フラグ $flag_p1$ をリセットする。一つの塊として検出された障害物が、例えば建物の柱であり、0.5m程度である場合も考えられ、上記ロジックで判断すると誤る可能性もあるので、例えば複数の障害物の中間値を取るなどして、駐車車両の向きを判断すれば、

より正確な判断をできることはいうまでもない。

【0131】ステップS391, S392, S395では、フラグ flg_p1 とフラグ flg_p2 の状態を調べて、このフラグ状態に応じてステップS393, S394, S396, S397へと進む。すなわち、右側の並列後退駐車を選択していればステップS393へ進み、左側の並列後退駐車を選択していればステップS394へ進み、*

$$\begin{aligned}x_b &= h_2 + L_{right} + h_4 \\y_b &= (y_r + y_e) / 2 \\ \theta_b &= \pi\end{aligned}$$

で与えられる。

【0133】ステップS394では、左側の並列後退駐*

$$\begin{aligned}x_b &= -h_2 - L_{left} - h_4 \\y_b &= (y_r + y_e) / 2 \\ \theta_b &= 0\end{aligned}$$

で与えられる。

【0134】ステップS396では、左側の縦列駐車が★

$$\begin{aligned}x_b &= -2h_2 - L_{left} \\y_b &= y_r + L_m \\ \theta_b &= \pi / 2\end{aligned}$$

で与えられる。ここで、 L_m は、自車両が縦列駐車を完了した時点での、自車両後端から障害物までの距離を、どの程度開けるかにより決まり、 $L_m = (\text{自車両後端から障害物までの距離}) + (\text{自車両後端から後輪車軸までの距離})$ ☆

$$\begin{aligned}x_b &= 2h_2 + L_{right} \\y_b &= y_r + L_m \\ \theta_b &= \pi / 2\end{aligned}$$

で与えられる。

【0136】このように、ドライバによる駐車開始の指示を検出した場合に、駐車開始の指示を検出したときの車両位置に対して、所定の関係となる位置を目標位置として設定しておき、さらに、現在の車両位置と目標位置との相対的な位置関係を演算しておき、車両の後退操作が開始された場合に、車両の現在位置と目標位置との位置関係に基づいて、車両の目標軌道を演算して表示するので、車両の現在位置から目標位置までの目標軌道を視認したドライバは、車両が目標軌道上を後退するように運転操作することができる。特に、駐車動作中に進行方向前方に障害物が存在している場合でも、その障害物を避けたうえで、車両の後退操作を開始すれば、車両の現在位置から目標位置までの目標軌道を視認して、所望の駐車スペースに対して駐車を行うことができる。

【0137】また、車両から障害物までの距離を計測して得られた測距データのうち予め定められた移動距離分の測距データを記憶しておき、また、この記憶されている距離データ列に基づいて、駐車開始の指示を検出した時点から最も近くの空間を車両の駐車場所として決定しておき、さらに、駐車開始時の車体方向に対する駐車時の車体方向を決定しておき、記憶された測距データ列

*左側の縦列駐車を選択していればステップS396へ進み、右側の縦列駐車を選択していればステップS397へと進む。

【0132】ステップS393では、右側の並列後退駐車が選択されているので、目標とする後輪車軸中点の座標 (x_b, y_b) と、目標とする車体の向き θ_b は、

(11)

※車が選択されているので、目標とする後輪車軸中点の座標 (x_b, y_b) と、目標とする車体の向き θ_b は、

(12)

★選択されているので、目標とする後輪車軸中点の座標 (x_b, y_b) と、目標とする車体の向き θ_b は、

(13)

☆で与えられる。

【0135】ステップS397では、右側の縦列駐車が選択されているので、目標とする後輪車軸中点の座標 (x_b, y_b) と、目標とする車体の向き θ_b は、

(14)

と、決定された駐車場所と、駐車時の車体方向に基づいて、目標駐車位置を設定することで、より正確な目標駐車位置を設定することが可能になる。

【0138】さらに、並列後退駐車が縦列駐車を識別しておき、この識別結果に応じた目標駐車位置を設定する並列後退駐車または縦列駐車に応じた適切な目標駐車位置を設定することが可能になる。

【0139】また、障害物までの距離データのうち予め定められた移動距離分の測距データを記憶しておき、記憶されている距離データ列のパターンに基づいて、自車両の周囲に駐車している車両が自車両の移動方向に対してどの向きに駐車されているかを判断するようにして並列後退駐車が縦列駐車を識別するので、的確な目標駐車位置を設定することができ、同時に、ドライバによる並列後退駐車が縦列駐車の入力が必要としないので、操作負荷の低減を図ることができる。

【0140】また、自車両の後輪車軸の中点を基準点の位置として用いることで、目標軌道の計算が容易になる。

【0141】(第3の実施の形態) 図19は、本発明の第3の実施の形態に係る駐車支援装置71を示す図である。

【0142】まず、図19に示す駐車支援装置71の構成について説明する。なお、本実施の形態における各構成要素のうち、図1に示す各構成要素と同一のものは、その詳細な説明は省略することとする。

【0143】本実施の形態における特徴は、ナビゲーション装置73を備えたことにあり、このナビゲーション装置73は、地図データを記録した大容量のROMと、GPSセンサ（図示しない）による衛星測位と、ジャイロセンサと車速センサおよび方位センサによる自律航法測位とを併用してより正確に自車両位置を補正して求めるロケータと、自車両が存在する周囲の地図とその地図上に自車両位置を表示するモニタなどから構成されている。

【0144】このナビゲーション装置73には、路上や施設内に設置されたビーコンから発信される情報をビーコンアンテナ77を介して受信するビーコン受信機75が接続されている。

【0145】本実施の形態では、例えば路上にある自車両が駐車する場合は、道路の左側に縦列駐車すると判断し、施設内にある自車両が駐車する場合は、並列後退駐車すると判断し、その判断情報に基づいて目標駐車位置を決定する。また、施設内に、施設の詳細な地図情報を発信するビーコン設備があれば、そこからのビーコン情報に基づいて判断を行うものである。

【0146】このように、ナビゲーション装置から得られる位置情報または施設情報に基づいて、並列後退駐車と縦列駐車を識別することで、的確な目標駐車位置を設定することができ、同時に、ドライバによる並列後退駐車か縦列駐車の入力を必要としないので、操作負荷の低減を図ることができる。

【0147】次に、目標駐車位置を設定する手順を図20を参照して説明する。

【0148】図20には、駐車動作開始SW13が操作された瞬間の様子を示したものであり、本来、車両79は直線cに沿って移動するのが理想であるが、実際には蛇行して、軌跡がLのようになっている。

【0149】駐車動作開始SW13を押した瞬間、車体79は、直線cに対して β 傾いた状態になっている。この状態では、P点を基準に目標駐車位置がT1になる。しかし、実際には、直線c上の基準点に対して決めたT3を目標駐車位置とすべきであり、誤差が大きくなる。

【0150】そこで、本実施の形態においては、RAMに記憶しておいた直前の車両軌跡を表す曲線Lから回帰直線c"を求め、次に、この回帰直線c"上の基準点Qに対する目標駐車位置T2を求め、これを最終的な目標駐車位置とすることで、本来、あるべき位置からの誤差を小さくするものである。

【0151】このように、車両から所定距離範囲の過去の車両軌跡を記憶しておき、過去の車両軌跡に応じて目標駐車位置と駐車時の車体方向を補正することで、過去

の車両軌跡を利用してより正確にドライバを誘導することが可能になる。

【0152】次に、目標軌道を算出する手順を図21を参照して説明する。

【0153】ここでは、当初の目標軌道は、D1からBへの軌道L_{old}であったとする。しかし、ドライバの操作により車両79が目標軌道からずれてしまい、基準点はD1からD2へと移動してしまったとする。

【0154】そこで、軌道L_{old}に沿って同じ距離だけ移動した場合の基準点の位置をD3とし、例えば、目標軌道からの乖離度合いをD1、D2、D3で囲まれた部分の面積Jで評価し、この時点で評価基準を超えた場合に、D2に到達した時点で、D2からBへの新たな目標軌道L_{new}を算出することで、ずれた位置からの目標軌道をモニタ27に表示してドライバに呈示することができる。

【0155】なお、目標軌道からの乖離度合いを評価する場合、D2、D3間の距離を用いてもよい。

【0156】このように、目標位置に対する車両の相対位置に基づいて、目標軌道からの乖離度合を算出し、この乖離度合により目標軌道の再計算が必要かどうかを判断しておき、目標軌道の再計算が必要と判断したときに、再度、軌道計算することで、後退時に、ドライバの運転操作により車両位置が目標軌道から外れた場合でも、目標軌道を再計算することができる。特に、障害物の出現などによりドライバが回避操作を行ったために、目標軌道から外れても、新たな目標軌道を表示して誘導することが可能になり、より正確にドライバを誘導することが可能になる。

【0157】また、自車両の後輪車軸の中点を基準点の位置として用いることで、目標軌道の計算が容易になる。

【0158】なお、上述した発明の実施の形態では、目標軌道をモニタに表示するようにしたが、音声によって目標軌道を案内しても、目標軌道となるように自動的に操舵がなされても、同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る駐車支援装置11を示す図である。

【図2】並列後退駐車を行う場合に、駐車動作開始SWを操作すべき位置を示す図である。

【図3】並列後退駐車を行う場合に、目標駐車位置の設定方法を示す図である。

【図4】並列後退駐車を行う場合に、相対位置を算出方法を示す図である。

【図5】並列後退駐車を行う場合に、目標軌跡の算出方法を示す図である。

【図6】縦列駐車を行う場合に、駐車動作開始SWを操作すべき位置を示す図である。

【図7】縦列駐車を行う場合に、目標駐車位置の設定方

法を示す図である。

【図8】縦列駐車を行う場合に、相対位置を算出方法を示す図である。

【図9】縦列駐車を行う場合に、目標軌跡の算出方法を示す図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態に係る駐車支援装置の動作を説明するためのゼネラルフローチャートである。

【図11】本発明の第1の実施の形態に係る駐車支援装置のセンサ信号読み込み処理を説明するためのサブルーチンフローチャートである。

【図12】本発明の第1の実施の形態に係る駐車支援装置の目標駐車位置設定処理を説明するためのサブルーチンフローチャートである。

【図13】本発明の第1の実施の形態に係る駐車支援装置の相対位置算出処理を説明するためのサブルーチンのフローチャートである。

【図14】本発明の第1の実施の形態に係る駐車支援装置の目標軌道算出処理を説明するためのサブルーチンのフローチャートである。

【図15】本発明の第2の実施の形態に係る駐車支援装置51を示す図である。

【図16】並列後退駐車を行う場合に、測距センサ53a～53dの計測領域と車両の端点を示す図である。

【図17】縦列駐車を行う場合に、測距センサ53a～53dの計測領域と車両の端点を示す図である。

【図18】本発明の第2の実施の形態に係る駐車支援装置の目標駐車位置設定処理を説明するためのサブルーチンフローチャートである。

【図19】本発明の第3の実施の形態に係る駐車支援装置71を示す図である。

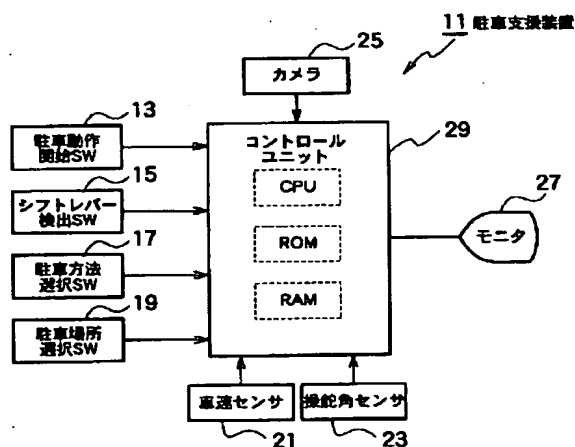
【図20】目標駐車位置を設定するための手順を示す図である。

【図21】目標軌道を算出する手順を示す図である。

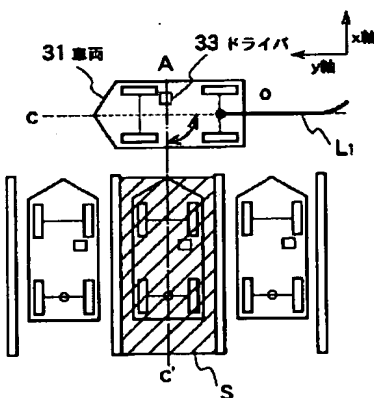
【符号の説明】

- 11, 51, 71 駐車支援装置
- 13 駐車動作開始SW
- 15 シフトレバー検出SW
- 17 駐車方法選択SW
- 19 駐車場所選択SW
- 21 車速センサ
- 23 操舵角センサ
- 25 カメラ
- 27 モニタ
- 29 コントロールユニット
- 53a～53d 測距センサ
- 73 ナビゲーション装置
- 75 ビーコン受信機

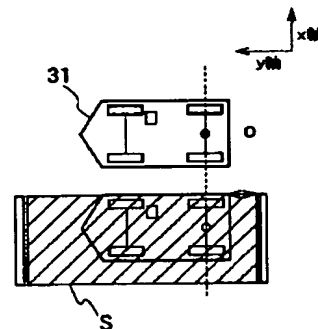
【図1】



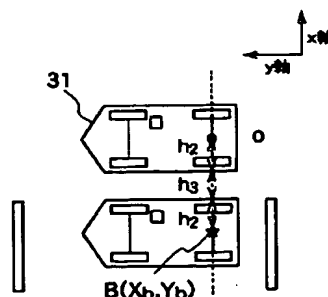
【図2】



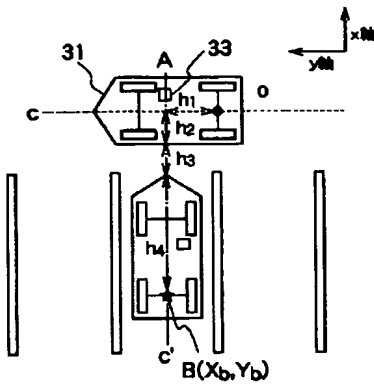
【図6】



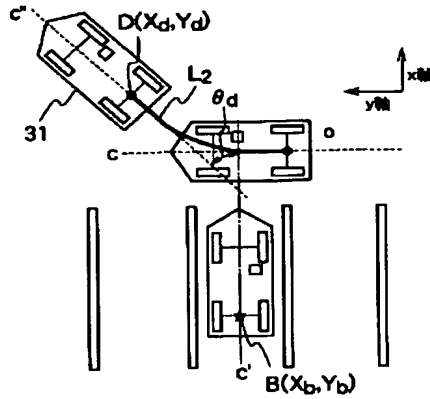
【図7】



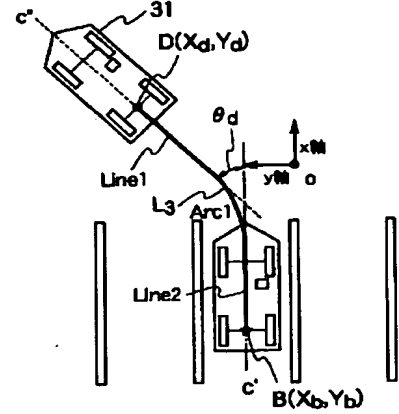
【図3】



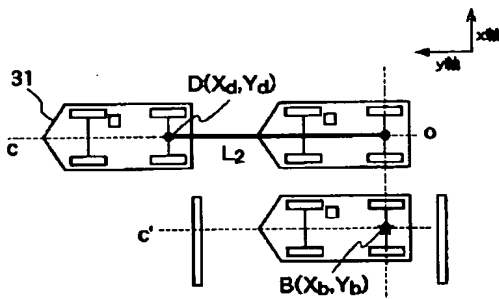
【図4】



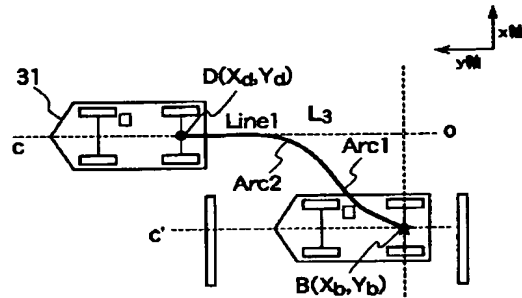
【図5】



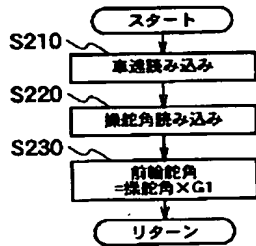
【図8】



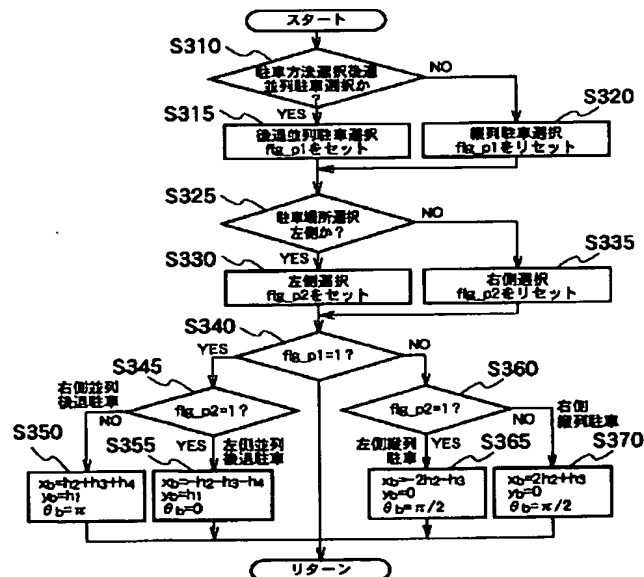
【図9】



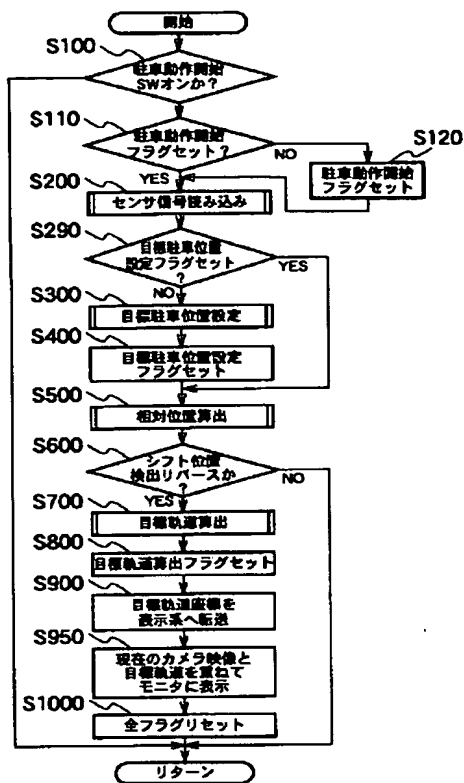
【図11】



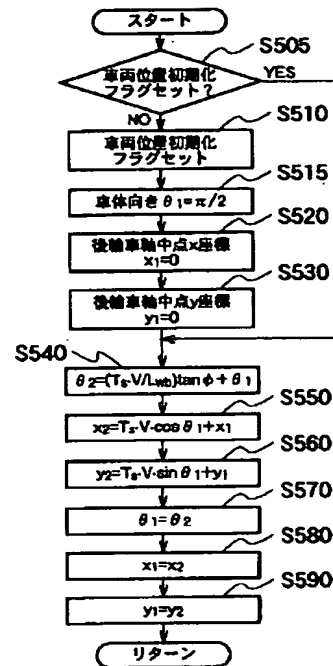
【図12】



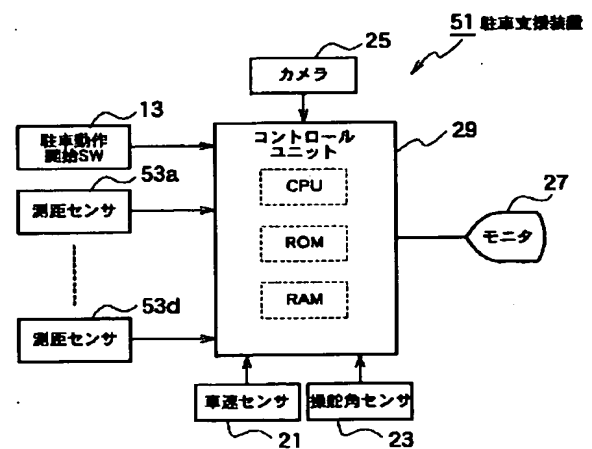
【図10】



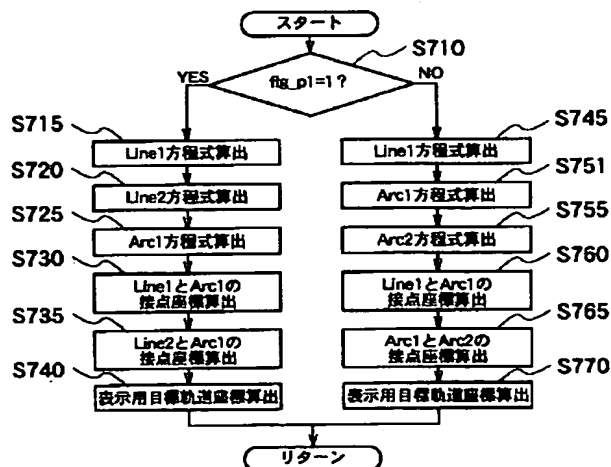
【図13】



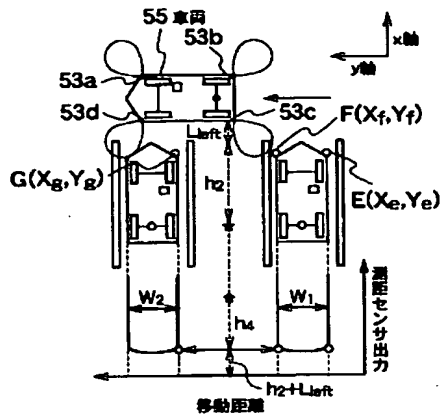
【図15】



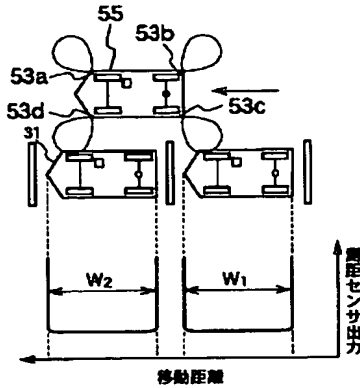
【図14】



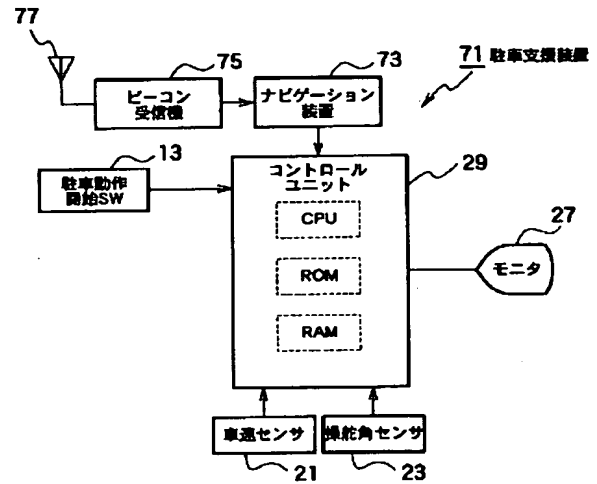
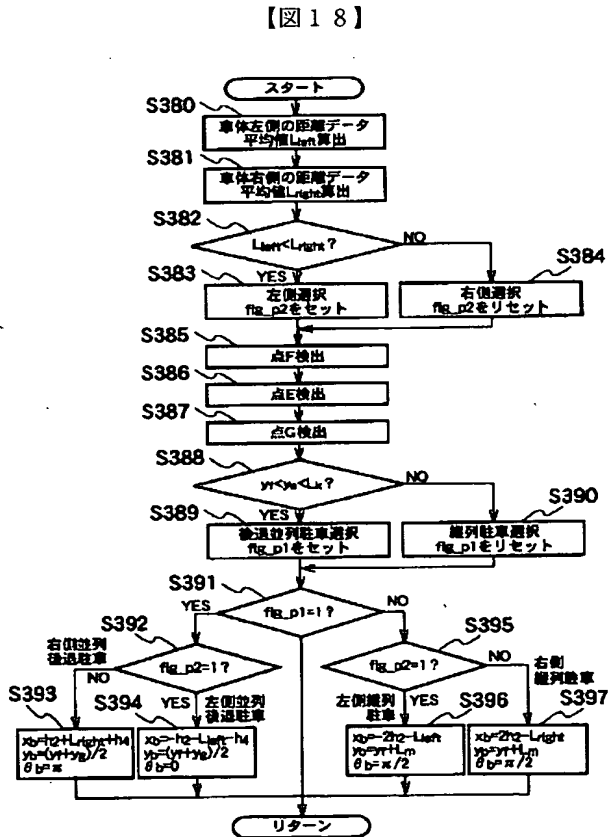
【図16】



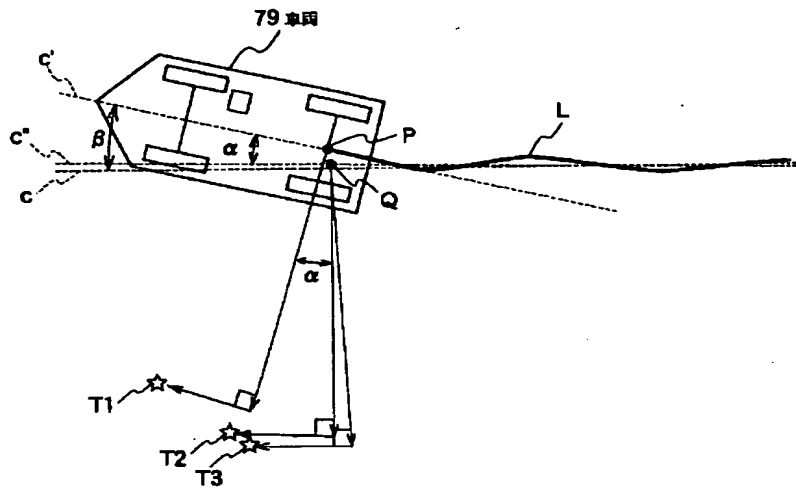
【図17】



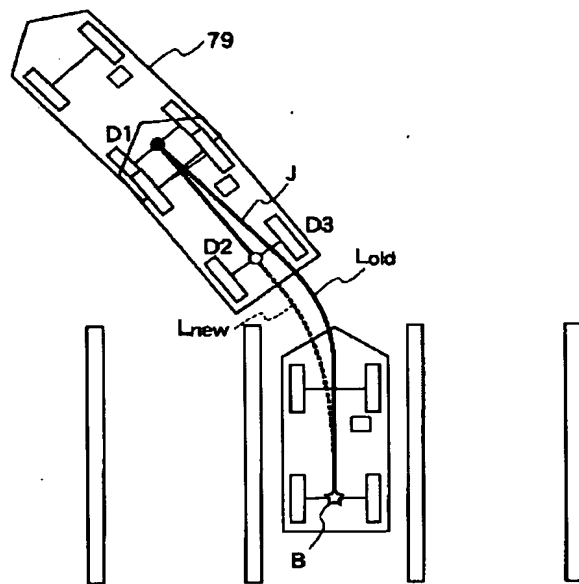
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 0 R 21/00	6 2 1	B 6 0 R 21/00	6 2 1 E
	6 2 2		6 2 1 M
	6 2 4		6 2 2 B
			6 2 2 C
			6 2 4 B
			6 2 4 D
			6 2 4 E

(17)

特開2002-240661

6 2 6

6 2 6 G

, B 6 2 D 6/00
// B 6 2 D 101:00
113:00

B 6 2 D 6/00
101:00
113:00

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-240661

(43)Date of publication of application : 28.08.2002

(51)Int.Cl.

B60R 21/00

B62D 6/00

// B62D101:00

B62D113:00

(21)Application number : 2001-041726

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 19.02.2001

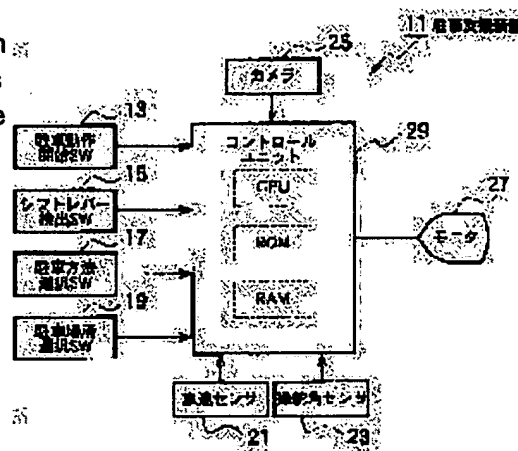
(72)Inventor : MURAMOTO ITSURO

(54) PARKING SUPPORT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a parking support device allowing a vehicle to be placed in the desired parking space upon avoiding eventual obstacle lying ahead in the advancing direction during parking operation.

SOLUTION: In the case that a parking operation start SW 13 has sensed an instruction of the start of parking given by the driver, a control unit 29 sets as a target the position having a certain relation with respect to the vehicle position when the instruction is sensed, and calculates the relative positional relationship between the current vehicle position and target position, and if a reversing operation of the vehicle is started by a shift lever select SW 17, the target track for the vehicle is calculated and displayed on a monitor 27 on the basis of the positional relationship between the current vehicle position and target position.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A parking initiation detection means to detect directions of the parking initiation by the operator in the parking exchange equipment with which the operation at the time of parking a car is assisted, As opposed to the car location when detecting directions of parking initiation, when directions of the parking initiation by the operator are detected A target setting means to set up the location used as predetermined relation as a target position, and a physical relationship operation means to calculate the relative physical relationship of a current car location and said target position, A retreat actuation initiation detection means to detect whether retreat actuation of a car was started, A target orbital operation means to calculate the target orbit of a car based on the physical relationship of the current position of the car calculated with said physical relationship operation means, and said target position when retreat actuation of a car is started, Parking exchange equipment characterized by having a target orbital guidance means to guide the target orbit calculated with said target orbital operation means.

[Claim 2] A ranging data storage means to memorize the ranging data for the migration length beforehand defined among the ranging data obtained from a ranging means to measure the distance from a car to an obstruction, and said ranging means, A parking lot place decision means to determine the nearest space as a parking lot place of a car from the time of detecting directions of parking initiation based on the distance data stream memorized by said ranging data storage means, A parking direction decision means to determine the direction of a car body at the time of parking to the direction of a car body at the time of parking initiation, The ranging data stream memorized by said ranging data storage means and the parking lot place determined by the parking lot place decision means, Parking exchange equipment according to claim 1 characterized by having a target parking location means to set up a target parking location, based on the direction of a car body at the time of parking called for by the parking direction decision means.

[Claim 3] Parking exchange equipment given in claim 1 or the 2nd term characterized by having a parking approach discernment means to identify juxtaposition retreat parking or column parking, and a target parking location means to set up the target parking location according to the discernment result by said parking approach discernment means.

[Claim 4] Said parking approach discernment means is parking exchange equipment according to claim 3 characterized by having a switch for choosing juxtaposition retreat parking or column parking.

[Claim 5] A ranging means by which said parking approach discernment means measures the distance to an obstruction, A ranging data storage means to memorize the ranging data for the migration length beforehand defined among the ranging data obtained from said ranging means, It is based on the pattern of the distance data stream memorized by said ranging data storage means. Parking exchange equipment according to claim 3 characterized by having a perimeter car parking direction decision means to judge at which sense the car parked at the perimeter of a self-car has parked a car to the migration direction of a self-car.

[Claim 6] It is parking exchange equipment according to claim 3 which is equipped with the navigation equipment which outputs the positional information of a car, or the facility information on the car circumference while piling up and displaying the transit path and the current position of a car on a map, and is characterized by for said parking approach discernment means to identify juxtaposition retreat parking and column parking based on the positional information or the facility information acquired from said navigation equipment.

[Claim 7] Said parking direction decision means is parking exchange equipment according to claim 2 characterized by having a locus storage means to memorize the car locus of the past of predetermined range from a car, and amending the direction of a car body at the time of a target parking location and parking according to the past car locus.

[Claim 8] A deviation degree calculation means by which said target orbital calculation means computes the deviation degree from a target orbit based on the relative position of the car to said target position, When it has a re-calculation decision means by which the re-calculation of a target orbit judges whether it is the need by the deviation degree computed by said deviation degree calculation means and judges that said re-calculation decision means is required for

the re-calculation of a target orbit Parking exchange equipment given in claim 1 thru/or the 7th term again characterized by carrying out orbital count.

[Claim 9] Said location is parking exchange equipment given in claim 1 thru/or the 8th term characterized by using the middle point of the rear wheel axle of a self-car as a reference point.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the parking exchange equipment to which it shows especially the target orbit of the car from the current position of a car to a target parking location at the time of retreat of a car about the parking exchange equipment with which the operation at the time of parking a car is assisted.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as parking exchange equipment, the "automatic steering system of a car" indicated by JP,11-78936,A is reported.

[0003] To this parking exchange equipment, when a driver operates a parking switch by the position in a parking space, while carrying out automatic steering of the car according to the orbit defined beforehand and parking a car to a parking space, when the obstruction was ahead detected at the time of automatic steering, or when a driver discovers an obstruction and performs steering actuation spontaneously, automatic steering is stopped.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is in conventional parking exchange equipment, when automatic steering of the car is carried out according to the orbit beforehand defined from the time of a parking initiation switch being operated and an obstruction exists during this automatic steering, in order to stop parking actuation, there was a problem that a car could not be parked to a parking space.

[0005] This invention is to offer the parking exchange equipment which can park a car to a desired parking space after avoiding the obstruction, even when it is made in view of the above and the obstruction exists ahead [travelling direction] during parking actuation as the purpose.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In the parking exchange equipment with which the operation at the time of parking a car is assisted in order that invention according to claim 1 may solve the above-mentioned technical problem As opposed to the car location when detecting directions of parking initiation, when directions of a parking initiation detection means to detect directions of the parking initiation by the operator, and the parking initiation by the operator are detected A target setting means to set up the location used as predetermined relation as a target position, and a physical relationship operation means to calculate the relative physical relationship of a current car location and said target position, A retreat actuation initiation detection means to detect whether retreat actuation of a car was started, A target orbital operation means to calculate the target orbit of a car based on the physical relationship of the current position of the car calculated with said physical relationship operation means, and said target position when retreat actuation of a car is started, Let it be a summary to have had a target orbital guidance means to guide the target orbit calculated with said target orbital operation means.

[0007] A ranging means to measure the distance from a car to an obstruction in order that invention according to claim 2 may solve the above-mentioned technical problem, A ranging data storage means to memorize the ranging data for the migration length beforehand defined among the ranging data obtained from said ranging means, A parking lot place decision means to determine the nearest space as a parking lot place of a car from the time of detecting directions of parking initiation based on the distance data stream memorized by said ranging data storage means, A parking direction decision means to determine the direction of a car body at the time of parking to the direction of a car body at the time of parking initiation, Let it be a summary to have had the ranging data stream memorized by said ranging data storage means, the parking lot place determined by the parking lot place decision means, and a target parking location means to set up a target parking location based on the direction of a car body at the time of parking called for by the parking direction decision means.

[0008] Invention according to claim 3 makes it a summary to have had a parking approach discernment means to identify juxtaposition retreat parking or column parking, and a target parking location means to set up the target parking location according to the discernment result by said parking approach discernment means in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0009] In order that invention according to claim 4 may solve the above-mentioned technical problem, said parking approach discernment means makes it a summary to have had the switch for choosing juxtaposition retreat parking or column parking.

[0010] In order that invention according to claim 5 may solve the above-mentioned technical problem, said parking approach discernment means A ranging data storage means to memorize the ranging data for the migration length beforehand defined among the ranging data obtained from a ranging means to measure the distance to an obstruction, and said ranging means, Let it be a summary to have had a perimeter car parking direction decision means to judge at which sense the car parked at the perimeter of a self-car has parked a car to the migration direction of a self-car based on the pattern of the distance data stream memorized by said ranging data storage means.

[0011] In order that invention according to claim 6 may solve the above-mentioned technical problem, while piling up and displaying the transit path and the current position of a car on a map, it has navigation equipment which outputs the positional information of a car, or the facility information on the car circumference, and said parking approach discernment means makes it a summary to identify juxtaposition retreat parking and column parking based on the positional information or the facility information acquire from said navigation equipment.

[0012] In order that invention according to claim 7 may solve the above-mentioned technical problem, said parking direction decision means is equipped with a locus storage means to memorize the car locus of the past of predetermined range from a car, and makes it a summary to amend the direction of a car body at the time of a target parking location and parking according to the past car locus.

[0013] In order that invention according to claim 8 may solve the above-mentioned technical problem, said target orbital calculation means A deviation degree calculation means to compute the deviation degree from a target orbit based on the relative position of the car to said target position, When you have a re-calculation decision means by which the re-calculation of a target orbit judges whether it is the need by the deviation degree computed by said deviation degree calculation means and you judge that said re-calculation decision means is required for the re-calculation of a target orbit, let it be a summary to carry out orbital count again.

[0014] In order that invention according to claim 9 may solve the above-mentioned technical problem, said location makes it a summary to use the middle point of the rear wheel axle of a self-car as a reference point.

[0015]

[Effect of the Invention] As opposed to the car location when detecting directions of parking initiation, when directions of the parking initiation by the operator are detected according to this invention according to claim 1 Set up the location used as predetermined relation as a target position, and the relative physical relationship of a further current car location and a target position is calculated. Since the target orbit of a car is calculated and guided based on the physical relationship of the current position of a car, and a target position when retreat actuation of a car is started, operation of the driver which checked the target orbit from the current position of a car to a target position by looking can be carried out so that a car may retreat a target orbit top. Especially, during parking actuation, even when the obstruction exists ahead [travelling direction], after avoiding the obstruction, if retreat actuation of a car is started, the target orbit from the current position of a car to a target position can be recognized, and a car can be parked to a desired parking space.

[0016] Moreover, according to this invention according to claim 2, the ranging data for the migration length beforehand defined among the ranging data which measured the distance to an obstruction and were obtained from the car are memorized. Moreover, based on this distance data stream memorized, the nearest space is determined as a parking lot place of a car from the time of detecting directions of parking initiation. Furthermore, it becomes possible to set up a more exact target parking location by setting up a target parking location based on the parking lot place which determines the direction of a car body at the time of parking to the direction of a car body at the time of parking initiation, and was determined as the memorized ranging data stream, and the direction of a car body at the time of parking.

[0017] Moreover, according to this invention according to claim 3, juxtaposition retreat parking or column parking is identified and it becomes possible to set up the suitable target parking location according to juxtaposition retreat parking or column parking which sets up the target parking location according to this discernment result.

[0018] Moreover, according to this invention according to claim 4, since juxtaposition retreat parking or column parking is chosen with a switch, the exact target parking location in alignment with the volition of a driver can be set up easily.

[0019] Moreover, according to this invention according to claim 5, the ranging data for the migration length beforehand

defined among the distance data to an obstruction are memorized. Since juxtaposition retreat parking or column parking is identified as it judges at which sense the car parked at the perimeter of a self-car has parked a car to the migration direction of a self-car based on the pattern of the distance data stream memorized. Since an exact target parking location can be set up and the input of juxtaposition retreat parking by the driver or column parking is not needed for coincidence, reduction of an actuation load can be aimed at.

[0020] Moreover, since according to this invention according to claim 6 an exact target parking location can be set up by identifying juxtaposition retreat parking and column parking based on the positional information or facility information acquired from navigation equipment and the input of juxtaposition retreat parking by the driver or column parking is not needed for coincidence, reduction of an actuation load can be aimed at.

[0021] Moreover, according to this invention according to claim 7, the car locus of the past of predetermined range is memorized from the car, and it becomes possible to guide a driver to accuracy more using the past car locus by amending the direction of a car body at the time of a target parking location and parking according to the past car locus.

[0022] Moreover, according to this invention according to claim 8, based on the relative position of the car to a target position, the deviation degree from a target orbit is computed, the re-calculation of a target orbit judges whether it is the need by this deviation degree, and when it judges that a target orbit needs to be re-calculated, even when a car location separates from a target orbit by the operation of a driver at the time of retreat, a target orbit can be again re-calculated by carrying out orbital count. Since the driver performed evasion actuation with the advent of an obstruction etc. especially, even if it separates from a target orbit, it becomes possible to display and guide a new target orbit, and it becomes possible to guide a driver to accuracy more.

[0023] Moreover, according to this invention according to claim 9, said location is using the middle point of the rear wheel axle of a self-car as a reference point, and count of a target orbit becomes easy.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0025] (Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 is drawing showing the parking exchange equipment 11 concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[0026] First, the configuration of the parking exchange equipment 11 shown in drawing 1 is explained.

[0027] When the parking actuation initiation SW13 moves a car to the location where the driver was beforehand decided to the parking lot place, it is a switch operated by the driver.

[0028] The shift-lever detection SW15 is a switch for detecting the location of the shift lever operated by the driver, and detects whether a shift lever is in a retreat location especially.

[0029] The parking approach selection SW17 is a switch operated by the driver, in order to choose whether column parking is performed for whether retreat juxtaposition parking is performed.

[0030] In order to choose at which the parking lot place selection SW19 shall be parked between left-hand side and right-hand side to a car travelling direction, it is the switch operated by the driver.

[0031] A speed sensor 21 consists of an encoder of the magnetic type prepared in the revolving shaft of a wheel, or an optical type, and detects the travel speed of a car.

[0032] The steering angle sensor 23 detects the neutral point of the steering operated by the driver, a steering angle, and the steering direction, and converts them into the include angle which was multiplied by predetermined gear ratio and the steering wheel has turned to.

[0033] A camera 25 is a camera formed behind the car, photos the scenery of the car back at the time of car retreat, and outputs an image.

[0034] When the parking actuation initiation SW13 is operated by the driver using the monitor currently used for example, with navigation equipment etc., a monitor 27 projects the image from the camera used for back photography, is indicating the image of the target orbit which the control unit's 29 computed by superposition, and shows a driver the reference image at the time of parking a car, while a car retreats.

[0035] A control unit 29 consists of CPU, ROM, RAM, an interface circuitry (not shown), etc., and offers the parking direction decision function which performs and mentions control processing of the whole equipment later, a target parking location function, a relative-position calculation function, a target orbital calculation function, etc. according to the control program memorized by ROM.

[0036] Next, with reference to drawing 2 - drawing 5, the process from the decision of the parking direction to generation of a target orbit is explained for juxtaposition retreat parking for an example.

[0037] (1) Explain the parking direction decision function with reference to drawing 2.

[0038] the time of a driver operating the parking actuation initiation SW13, as for the parking direction decision

function -- right and left of a self-car -- it is the function to be the which approach of column parking and juxtaposition retreat parking, and to determine the direction of the car at the time of parking as which.

[0039] Drawing 2 shows the location S where a driver should stop a car 31 to a parking lot place, in case a driver operates the parking actuation initiation SW13, when performing juxtaposition retreat parking.

[0040] A driver advances the self-car 31 so that it may become the almost perpendicular sense to a parking space, and it is stopped at a location where driver 33 self comes on medial-axis A-c' of the space of a location to park a car.

[0041] Since a driver chooses juxtaposition retreat parking by the parking approach selection SW5 and self-car travelling direction left-hand side is chosen by the parking lot place selection SW6 at this time, it is judged that the parking direction decision function turns to and parks above [which is shown in drawing 2] near the shadow area shown by S.

[0042] It is judged that it is a driver's stopping a car in the location where the back end of a car 31 entered in parking-space S, and performing same SW selection, and the parking direction decision function turns to the left shown in drawing 2 near the lane part shown by S as shown in drawing 6 in column parking, and a car is parked.

[0043] (2) Explain a target parking location function with reference to drawing 3 .

[0044] A target parking location function gives to the location where the driver was beforehand determined [as opposed to / for the location made into the target at the time of parking termination of the reference point on the car body defined beforehand (here rear wheel axle core) / the parking lot place] by reference in the parking direction decision function, assuming that the car was operated.

[0045] It is indicated that a driver operates the parking actuation initiation SW13, and starts parking actuation after this in the place stopped at the location explained by drawing 2 . Then, a target parking location function sets up the coordinate of the B point which is the physical relationship beforehand decided on when making the coordinate based on [in the time of a driver operating the parking actuation initiation SW13] rear wheel axles into a zero 0. Coordinate of a B point (xB, yB) (xB, yB) = (-h2-h3-h4, h1) It is given by (1). Here, for h1, as for 1/2 of vehicle width, and h3, the distance of a driver's seat and a rear wheel axle and h2 are [spacing (for example, it is assumed as about 1m) of a car-body side face and a parking space and h4] the distance from a car-body front wheel to a rear wheel axle.

[0046] In column parking, as shown in drawing 7 , it is the coordinate (xB, yB) of a B point. (xB, yB) = (3 -2h2- h 0) It is referred to as (2).

[0047] (3) Explain a relative-position calculation function with reference to drawing 4 .

[0048] A relative-position calculation function computes the vehicle speed from a speed sensor 21, and movement of the car from the time of the parking actuation initiation SW13 being operated using the steering angle from the steering angle sensor 23, and calculates change of the coordinate of the reference point on the car after operating the parking actuation initiation SW13, and change of the direction of a car body.

[0049] Car-body system of coordinates to which system of coordinates make the rear wheel axle core D a zero, and the car-body shaft front is made into a x axis, and they make front right-hand side the y-axis are sufficient, and the ground system of coordinates which make a zero the location of the reference point D on the car body in the time of operating the parking actuation initiation SW13 are sufficient as a driver.

[0050] The sense of D (xD, yD) and a car body moves [the coordinate based on / which shows in drawing 4 / rear wheel axles which is the location for a driver where retreat juxtaposition parking is easy] a car 31 to the location of thetad to a x axis. Here, let the zero 0 decided previously be a zero in ground system of coordinates. The coordinate (x y) of D point and sense theta of a car body are the equation of motion (3).

[Equation 1]

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ \theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta \\ \sin \theta \\ 0 \end{bmatrix} \cdot V + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{1}{L_{wb}} \tan \phi \end{bmatrix} \cdot \theta \quad (3)$$

It is computable by solving every moment. Here, Lwb(s) are the wheel base of a car, and the end angle of the front wheel by which theta is obtained from the steering angle sensor 23.

[0051] (4) Explain a target orbital calculation function with reference to drawing 5 .

[0052] A target orbital calculation function computes an orbit so that the performance index beforehand defined from the time of the parking actuation initiation SW13 being operated by the driver using the relative physical relationship and direction relation which change every moment may be made into min (max).

[0053] In detail, while the quantity of state x which appeared in the equation of motion (3) mentioned above, and y and θ fulfill the equation of motion (3) and constraints (for example, the maximum steering angle, the range of the vehicle speed, etc.), a target orbital calculation function To a termination condition (condition at the time of parking termination) (x_b, y_b), an orbit is computed based on some decided conditions from an initial state (condition in the current position) (x_d, y_d, θ_d).

[0054] If it is retreat juxtaposition parking as shown in drawing 5, it is the radii (Arc1) + straight line (Line2) of a straight-line (Line1) + minimum turning radius.

The orbit to say can be considered.

[0055] Moreover, if it is column parking as shown in drawing 9, it is the radii (Arc1) + straight line (Line2) of a straight-line (Line1) + minimum turning radius.

A flume orbit can be considered. These orbits are easily computable from geometric relation.

[0056] Next, it explains to a detail using the subroutine of the General flow chart which shows the flow of processing of the above function to drawing 10, and drawing 11 - drawing 14.

[0057] First, in drawing 10, it investigates whether the parking actuation initiation SW13 was operated by the driver, and it changed into ON condition at step S100. If the parking actuation initiation SW13 is operated, and it progresses to step S110 and is not operated, it escapes from this processing.

[0058] At step S110, since the parking actuation initiation SW13 was operated and it changed into ON condition, it investigates whether the parking actuation beginning flag is set. If are set and it is not set to step S200, it progresses to step S120.

[0059] At step S120, since the parking actuation beginning flag is not set, a parking actuation beginning flag is set.

[0060] At step S200, the sensor signal from a speed sensor 21 and the steering angle sensor 23 is read. Here, with reference to the flow chart shown in drawing 11, the detailed flow of reading processing of the sensor signal in step S200 is explained.

[0061] At step S210, the vehicle speed is read from a speed sensor 21. Generally the vehicle speed measures the time interval of the pulse signal which an encoder generates with rotation of a wheel, and it asks by multiplying the inverse number by suitable gain.

[0062] At step S220, the sensor signal from the steering angle sensor 23 is read, and the steering angle which is the control input of a steering is computed. This is called for by carrying out counting of the pulse signal which the encoder formed in the steering section generates.

[0063] At step S230, a front-wheel rudder angle is computed by multiplying the steering angle searched for at step S220 by the gear ratio $G1$ of the steering section. And it returns to the General flow and progresses to step S290.

[0064] At step S290, it investigates whether the target parking location flag is set. If are set and it is not set to step S500, it progresses to step S300.

[0065] At step S300, since the target parking location flag is not set, a target parking location is computed and set up by making the rear wheel axle middle point in the time of a parking actuation beginning flag being set into a zero. Here, with reference to the flow chart shown in drawing 12, the detailed flow of the target parking position operation in step S300 is explained.

[0066] At step S310, it investigates which [of juxtaposition retreat parking and column parking of the parking approach selection SW17] is chosen. If the juxtaposition retreat parking side is chosen, it will progress to step S315, and if the column parking side is chosen, it will progress to step S320.

[0067] At step S315, since juxtaposition retreat parking was chosen, flag flg_p1 is set.

[0068] At step S320, since column parking was chosen, flag flg_p1 is reset.

[0069] At step S325, the parking lot place selection SW investigates which [on either side] is chosen. If left-hand side is chosen, it will progress to step S330, and if right-hand side is chosen, it will progress to step S335.

[0070] At step S330, since left-hand side was chosen, flag flg_p2 is set. On the other hand, at step S335, since right-hand side was chosen, flag flg_p2 is reset.

[0071] At steps S340, S345, and S360, the condition of flag flg_p1 and flag flg_p2 is investigated, and it progresses to steps S350, S355, S365, and S370 according to a flag condition. That is, if right-hand side juxtaposition retreat parking is chosen, left-hand side juxtaposition retreat parking will be chosen to step S350, left-hand side column parking will be chosen to step S355 and right-hand side column parking will be chosen to step S365, it will progress to step S370.

[0072] Then, the coordinate (x_b, y_b) of the target rear wheel axle middle point and target sense θ_{tab} of a car body since right-hand side juxtaposition retreat parking is chosen at step S350 $x_b = h_2 + h_3 + h_4$ $y_b = h_1$ $\theta_b = \pi$ It is given by (4).

[0073] The coordinate (x_b, y_b) of the target rear wheel axle middle point and target sense θ_{tab} of a car body since left-

$$x_1 = -h_1 - h_2 - h_3$$

$$y_1 = h_1$$

$$\theta_1 = 0$$

(5)

hand side juxtaposition retreat parking is chosen at step S355,

It is come out and given.

[0074] The coordinate (xb, yb) of the target rear wheel axle middle point and target sense thetab of a car body since left-hand side column parking is chosen at step S365 $x_b = -2h_2 - h_3$ $y_b = 0$ $\theta_b = \pi / 2$ It is given by (6).

[0075] The coordinate (xb, yb) of the target rear wheel axle middle point and target sense thetab of a car body since right-hand side column parking is chosen at step S370 $x_b = 2h_2 + h_3$ $y_b = 0$ $\theta_b = \pi / 2$ It is given by (7). And it returns to the General flow and progresses to step S400.

[0076] A target parking location flag is set to drawing 10 at return and step S400.

[0077] At step S500, the position coordinate (x y) of a car and the direction theta of a car are computed according to movement of a car by making the rear wheel axle middle point in the time of a parking actuation beginning flag being set into a zero. Here, with reference to the flow chart shown in drawing 16, the detailed flow of the relative-position calculation processing in step S500 is explained.

[0078] At step S505, a car location initialization flag is investigated and it judges whether initialization at the time of computing a relative-position coordinate and the direction of a car body is performed beforehand. If the initialization flag is set, since it has already initialized, it progresses to step S540, and if the initialization flag is reset, it will progress to step S510.

[0079] At step S510, since initialization is not performed beforehand, a car location initialization flag is set.

[0080] At step S515, the car-body sense is set to $\theta_1 = \pi/2$, and is initialized.

[0081] At step S520, the x-coordinate of the rear wheel axle middle point is set to $x_1 = 0$, and is initialized.

[0082] At step S530, the y-coordinate of the rear wheel axle middle point is set to $y_1 = 0$, and is initialized.

[0083] At step S540, T_s is made into the sampling time and it asks for the vehicle speed V measured the period and the front-wheel rudder angle ϕ to the car-body sense θ_1 in front of 1 sample, and the car-body sense θ_2 . An equation (8) is called for by the differential equation of an equation (3) being discretized to a difference equation using the sampling time T_s .

[0084]

[Equation 2]

$$\theta_2 = \frac{T_s \cdot V}{L_{wb}} \tan \phi + \theta_1 \quad (8)$$

At step S550, x-coordinate x_2 of the rear wheel axle middle point is calculated by making T_s into the sampling time from the x-coordinate x_1 of the rear wheel axle middle point in front of 1 sample, the car-body sense θ_1 , and the vehicle speed V measured the period. An equation (9) is called for by the differential equation of an equation (3) being discretized to a difference equation using the sampling time T_s .

[0085]

$x_2 = T_s \cdot V \cos \phi + x_1$ At the (9) step S560, T_s is made into the sampling time and it asks for the y-coordinate y_2 of the rear wheel axle middle point from the y-coordinate y_1 of the rear wheel axle middle point in front of 1 sample, the car-body sense θ_1 , and the vehicle speed V measured the period. An equation (10) is called for by the differential equation of an equation (3) being discretized to a difference equation using the sampling time T_s .

[0086]

$$y_2 = T_s \cdot V \sin \phi + y_1 \quad (10)$$

Let the sense of the new car body for which it asked at step S540 be the sense of the car body in this sample as $\theta_1 = \theta_2$ at step S570.

[0087] Let the x-coordinate of the new rear wheel axle middle point for which it asked at step S550 be the sense of the car body in this sample as $x_1 = x_2$ at step S580.

[0088] Let the y-coordinate of the new rear wheel axle middle point for which it asked at step S560 be the sense of the car body in this sample as $y_1 = y_2$ at step S590. And it returns to the General flow and progresses to step S600.

[0089] At step S600, it judges whether the shift lever was chosen as the retreat location by the driver by the shift-lever

detection SW15. If a shift lever has a retreat location chosen, while it progresses to step S700 and the shift lever is not having the retreat location chosen, it escapes from this processing.

[0090] At step S700, since the shift lever had retreat chosen, the target orbit in which it results to the target parking location set up at step S300 from the car location at the time of being put into a shift lever in a retreat location is computed. Here, with reference to the flow chart shown in drawing 17, the detailed flow of the target orbital calculation processing in step S700 is explained.

[0091] Here, a target orbit shall give juxtaposition retreat parking and column parking in the combination of a straight line and a minimum turning radius, as drawing 5 and drawing 9 showed.

[0092] So, at step S710, it investigates whether flag flg_p1 is set. When set (i.e., if juxtaposition retreat parking is chosen, when it progresses to step S715 and is reset), namely, if column parking is chosen, it will progress to step S745.

[0093] At step S715, the equation of the straight line Line1 which is a part of target orbit in drawing 5 is computed. This straight line is in agreement with the car-body shaft in the time of a shift lever shifting to a retreat location.

[0094] At step S720, the equation of the straight line Line2 which is a part of target orbit in drawing 5 is computed. This straight line is in agreement with the car-body shaft in the time of parking being completed.

[0095] At step S725, the equation of the radii Arc1 which are a part of target orbits in drawing 5 is computed. These radii have a radius equal to the minimum radius of the rear wheel axle middle point decided by the maximum front-wheel rudder angle, and touch both the straight lines of Line1 and Line2.

[0096] At step S730, the coordinate of the contact of a straight line Line1 and radii Arc1 is computed.

[0097] At step S735, the coordinate of the contact of a straight line Line2 and radii Arc1 is computed.

[0098] At step S740, the data for a display are created from the obtained straight line and radii. Here, it approximates in the straight line of the number of N pieces which was able to define radii beforehand, and suppose that it gives by the coordinate group showing N+2 segments. And it returns to the General flow and progresses to step S600.

[0099] On the other hand, at step S745, the equation of the straight line Line1 which is a part of target orbit in drawing 9 is computed. This straight line is in agreement with the car-body shaft c in the time of a shift lever shifting to a retreat location.

[0100] At step S750, the equation of the radii Arc1 which are a part of target orbits in drawing 9 is computed. In the target parking location which parking completed, these radii touch axis c' which shows the car-body sense in a target parking location, and consist of parts to the location at which the median line with c and c' is crossed from a target parking location.

[0101] At step S755, the equation of the radii Arc2 which are a part of target orbits in drawing 9 is computed. These radii touch Axis c and touch radii Arc1. At step S760, the coordinate of the contact of a straight line Line1 and radii Arc1 is computed. At step S765, the coordinate of the contact of radii Arc1 and radii Arc2 is computed. At step S770, the indicative data for displaying on a monitor 27 is created from the obtained straight line and radii. Here, it approximates in the straight line of the number of N pieces which was able to define radii beforehand, and suppose that it gives by the coordinate group showing a 2N+1 piece segment. And it returns to the General flow shown in drawing 10, and progresses to step S800.

[0102] A target orbital calculation flag is set at step S800. At step S900, in order to display a target orbital coordinate on a monitor 27, it changes into the format for which the target orbital coordinate was beforehand set to the display system, and a target orbital image is generated.

[0103] At step S950, the current camera image outputted from the camera 25 formed in the car posterior part and the target orbital image generated at step 900 are displayed on a monitor 27 in piles, and it shows a driver.

[0104] At step S1000, the flag concerning this processing of a parking actuation beginning flag, a target parking location flag, a target orbital calculation flag, etc. is reset, and it escapes from this processing.

[0105] Thus, when directions of the parking initiation by the driver are detected, the car location when detecting directions of parking initiation is received. Set up the location used as predetermined relation as a target position, and the relative physical relationship of a further current car location and a target position is calculated. Since the target orbit of a car is calculated and displayed based on the physical relationship of the current position of a car, and a target position when retreat actuation of a car is started, operation of the driver which checked the target orbit from the current position of a car to a target position by looking can be carried out so that a car may retreat a target orbit top. Especially, during parking actuation, even when the obstruction exists ahead [travelling direction], after avoiding the obstruction, if retreat actuation of a car is started, the target orbit from the current position of a car to a target position can be checked by looking, and a car can be parked to a desired parking space.

[0106] Moreover, juxtaposition retreat parking or column parking is identified and it becomes possible to set up the suitable target parking location according to juxtaposition retreat parking or column parking which sets up the target

parking location according to this discernment result.

[0107] Furthermore, since juxtaposition retreat parking or column parking is chosen with a switch, the exact target parking location in alignment with the volition of a driver can be set up easily.

[0108] Moreover, count of a target orbit becomes easy by using the middle point of the rear wheel axle of a self-car as a location of a reference point.

[0109] (Gestalt of the 2nd operation) Drawing 15 is drawing showing the parking exchange equipment 51 concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[0110] First, the configuration of the parking exchange equipment 51 shown in drawing 15 is explained. In addition, the same thing as each component shown in drawing 1 among each component in the gestalt of this operation gives the **** explanation to omit.

[0111] The description in the gestalt of this operation is to have had the ranging sensors 53a-53d attached in the corner part of a car. These ranging sensors 53a-53d For example, the distance to an obstruction is computed by using a supersonic wave, laser light, an electric wave, etc., and measuring the time amount from those exposures to reception of a reflected wave, and it is installed in a total of four places of right and left of the car front end, and right and left of the car back end.

[0112] Next, with reference to drawing 16 - drawing 17 , the process from the decision of the parking direction to generation of a target orbit is explained for juxtaposition retreat parking and column parking for an example, respectively.

[0113] (1) Explain a ranging data memory storage function with reference to drawing 16 .

[0114] A ranging data memory storage function matches and records the ranging data of the past measured by each ranging sensor 53a-53d on the movement magnitude of a car. In addition, these ranging sensors 53a-53d may map the location of an obstruction using the distance information acquired from the relation and the ranging sensors 53a-53d of the reference point and the ranging sensors [53a-53d] installation location which ask for the locus of a car, and the locus of a car on a 2-dimensional flat surface, and more storage capacity and earlier calculation speed will be required in this case.

[0115] (2) Explain a parking lot place decision function.

[0116] It is judged that a parking lot place decision function is parked at the side which has caught the obstruction to the nearer side based on the distance data from each of ranging sensor 53c on the left-hand side of a car body, d, and ranging sensor 53a of right-hand side and b.

[0117] (3) Judge whether the parking approach decision function carries out column parking for whether does it guess at which sense as shown in drawing 16 and drawing 17 , the surrounding parking car has parked a car to the travelling direction of a self-car with the pattern of the distance measured by the ranging sensors 53a-53d and juxtaposition retreat parking is carried out.

[0118] Next, the procedure of setting up a target parking location is explained to a detail using the General flow chart shown in drawing 13 , and the subroutine shown in drawing 18 . In addition, the subroutine shown in drawing 18 shows the detailed contents of processing peculiar to the gestalt of this operation about the part of step S300 which is a part of ZENERU flow chart shown in drawing 10 instead of the subroutine shown in drawing 12 . Moreover, about explanation of the General flow chart shown in drawing 10 , since the explanation in the gestalt of the 1st operation is overlapped, the explanation is omitted.

[0119] In addition, the distance data of the past measured by the ranging sensors 53a-53d shall be recorded on RAM prepared in the controller unit 29, and the distance data to the surrounding obstruction in the time of the parking actuation initiation SW13 being operated shall be obtained.

[0120] In drawing 18 , the average Lleft of the distance data detected on the left-hand side of the car body is computed at step S380.

[0121] At step S381, the average Lright of the distance data detected on the right-hand side of the car body is computed.

[0122] At step S382, the magnitude of the average value Lleft of the distance data obtained at step S380 and the average value Lright of the distance data obtained at step S381 is compared, and if the Lleft is smaller, and the Lleft is not smaller, it will progress to step S388 to step S384.

[0123] At step S383, since it was estimated that the average Lleft of distance data was smaller, it judges that a car is parked at left-hand side to a car travelling direction, and flag flg_p2 is set.

[0124] At step S384, since it was estimated that the average Lleft of distance data was not smaller, it judges that a car is parked at right-hand side to a car travelling direction, and flag flg_p2 is reset.

[0125] At step S385, the point F (xf, yf) shown in drawing 16 is detected. Point F is an endpoint of the side near the car

55 of the obstruction nearest to the self-car 55 judged to be one lump detected continuously, as shown in drawing 16 . In addition, when ranging data with a near value are obtained with the continuous sample, it is judged as one lump.

[0126] At step S386, the point E (x_e, y_e) shown in drawing 16 is detected. Point E is an endpoint of a side far from the car 55 of the obstruction nearest to the self-car 55 judged to be one lump detected continuously, as shown in drawing 16 .

[0127] At step S387, the point G (x_g, y_g) shown in drawing 16 is detected. Point G is an endpoint of the side near the self-car 55 of the obstruction judged to be one another lump which faced across the non-detecting section when the opposite side followed Point E to Point F, as shown in drawing 16 .

[0128] At step S388, the difference of the y-coordinate of Point F and the y-coordinate of Point E is taken, and the width of face of the obstruction judged to be one lump investigates whether it is small to the criteria die length L_k defined beforehand. In addition, the vehicle width of the usual automobile is about 1.5m-2.0m, and since the overall length of a car body is about 3.5m-5.0m, die length L_k is set as about [that these are discriminable] 2.5m. Then, when the width of face of an obstruction is 2.5m or less, it progresses to step S389, and when larger than 2.5m, it progresses to step S390.

[0129] At step S389, since the width of face of an obstruction is 2.5m or less, to the travelling direction of a self-car, a surrounding parking car judges that a car is parked at a right angle, judges that juxtaposition retreat parking is performed, and sets flag flg_p1 .

[0130] At step S390, since the width of face of an obstruction is 2.5m or more, to the travelling direction of a self-car, a surrounding parking car judges that a car is parked in parallel, judges that column parking is performed, and resets flag flg_p1 . Since it may mistake if it thinks also when the obstruction detected as one lump is the column of a building and is about 0.5m, and it judges by the above-mentioned logic, if the mean value of two or more obstructions is taken, for example and the sense of a parking car is judged, it cannot be overemphasized that more exact decision can be performed.

[0131] At steps S391, S392, and S395, the condition of flag flg_p1 and flag flg_p2 is investigated, and it progresses to steps S393, S394, S396, and S397 according to this flag condition. That is, if right-hand side juxtaposition retreat parking is chosen, it will progress to step S393, if left-hand side juxtaposition retreat parking is chosen, it will progress to step S394, if left-hand side column parking is chosen, it will progress to step S396, and if right-hand side column parking is chosen, it will progress to step S397.

[0132] The coordinate (x_b, y_b) of the target rear wheel axle middle point and target sense θ_{tab} of a car body since right-hand side juxtaposition retreat parking is chosen at step S393 $x_b = h_2 + L_{right} + h_4$ $y_b = (y_f + y_e)/2$ $\theta_{tab} = \pi$ It is given by (11).

[0133] The coordinate (x_b, y_b) of the target rear wheel axle middle point and target sense θ_{tab} of a car body since left-hand side juxtaposition retreat parking is chosen at step S394 $x_b = -h_2 - L_{left} - h_4$ $y_b = (y_f + y_e)/2$ $\theta_{tab} = 0$ It is given by (12).

[0134] The coordinate (x_b, y_b) of the target rear wheel axle middle point and target sense θ_{tab} of a car body since left-hand side column parking is chosen at step S396 $x_b = -2h_2 - L_{left}$ $y_b = y_f + L_m$ $\theta_{tab} = \pi / 2$ It is given by (13). Here, L_m is decided by how much the distance to an obstruction is opened from the self-car back end in the time of a self-car completing column parking, and is $L_m = (\text{distance from the self-car back end to obstruction}) + (\text{distance from the self-car back end to a rear wheel axle})$.

It is come out and given.

[0135] The coordinate (x_b, y_b) of the target rear wheel axle middle point and target sense θ_{tab} of a car body since right-hand side column parking is chosen at step S397 $x_b = 2h_2 + L_{right}$ $y_b = y_f + L_m$ $\theta_{tab} = \pi / 2$ It is given by (14).

[0136] Thus, when directions of the parking initiation by the driver are detected, the car location when detecting directions of parking initiation is received. Set up the location used as predetermined relation as a target position, and the relative physical relationship of a further current car location and a target position is calculated. Since the target orbit of a car is calculated and displayed based on the physical relationship of the current position of a car, and a target position when retreat actuation of a car is started, operation of the driver which checked the target orbit from the current position of a car to a target position by looking can be carried out so that a car may retreat a target orbit top. Especially, during parking actuation, even when the obstruction exists ahead [travelling direction], after avoiding the obstruction, if retreat actuation of a car is started, the target orbit from the current position of a car to a target position can be checked by looking, and a car can be parked to a desired parking space.

[0137] Moreover, the ranging data for the migration length beforehand defined among the ranging data which measured the distance to an obstruction and were obtained from the car are memorized. Moreover, based on this distance data stream memorized, the nearest space is determined as a parking lot place of a car from the time of detecting directions of parking initiation. Furthermore, it becomes possible to set up a more exact target parking location by setting up a

target parking location based on the parking lot place which determines the direction of a car body at the time of parking to the direction of a car body at the time of parking initiation, and was determined as the memorized ranging data stream, and the direction of a car body at the time of parking.

[0138] Furthermore, juxtaposition retreat parking or column parking is identified and it becomes possible to set up the suitable target parking location according to juxtaposition retreat parking or column parking which sets up the target parking location according to this discernment result.

[0139] Moreover, the ranging data for the migration length beforehand defined among the distance data to an obstruction are memorized. Since juxtaposition retreat parking or column parking is identified as it judges at which sense the car parked at the perimeter of a self-car has parked a car to the migration direction of a self-car based on the pattern of the distance data stream memorized Since an exact target parking location can be set up and the input of juxtaposition retreat parking by the driver or column parking is not needed for coincidence, reduction of an actuation load can be aimed at.

[0140] Moreover, count of a target orbit becomes easy by using the middle point of the rear wheel axle of a self-car as a location of a reference point.

[0141] (Gestalt of the 3rd operation) Drawing 19 is drawing showing the parking exchange equipment 71 concerning the gestalt of operation of the 3rd of this invention.

[0142] First, the configuration of the parking exchange equipment 71 shown in drawing 19 is explained. In addition, the same thing as each component shown in drawing 1 among each component in the gestalt of this operation gives the detailed explanation to omit.

[0143] The description in the gestalt of this operation is to have had navigation equipment 73. This navigation equipment 73 Mass ROM which recorded map data, and satellite positioning by the GPS sensor (not shown), Autonomous navigation positioning by the gyroscope sensor, the speed sensor, and the bearing sensor is used together, and it consists of a locator which amends and asks accuracy for a self-car location more, a monitor which displays a self-car location on the map and map of the perimeter where a self-car exists.

[0144] The beacon receiver 75 which receives the information disseminated from the beacon installed in on the street or a facility through the beacon antenna 77 is connected to this navigation equipment 73.

[0145] With the gestalt of this operation, when the self-car which exists in the road, for example parks a car, it judges that column parking is carried out on the left-hand side of a road, and when the self-car in a facility parks a car, it judges that juxtaposition retreat parking is carried out, and a target parking location is determined based on the decision information. Moreover, if there is a beacon facility which disseminates the detailed map information on a facility in a facility, it will judge based on the beacon information from there.

[0146] Thus, since an exact target parking location can be set up by identifying juxtaposition retreat parking and column parking based on the positional information or facility information acquired from navigation equipment and the input of juxtaposition retreat parking by the driver or column parking is not needed for coincidence, reduction of an actuation load can be aimed at.

[0147] Next, the procedure of setting up a target parking location is explained with reference to drawing 20 .

[0148] Although it is the ideal which the situation of the moment that the parking actuation initiation SW13 is operated is shown in drawing 20 , and a car 79 originally moves to it along with a straight line c, it moves in a zigzag direction in fact, and the locus has become like L.

[0149] The car body 79 is in beta ***** condition to the straight line c at the moment of pushing the parking actuation initiation SW13. In this condition, a target parking location is set to T1 on the basis of P points. However, T3 decided to the reference point on a straight line c should be made the target parking location in fact, and an error becomes large.

[0150] then, the regression line c from the curve L which expresses a car locus just before memorizing to RAM in the gestalt of this operation -- " -- asking -- next, this regression line c" -- it asks for the target parking location T2 to the upper reference point Q, and it is making this into a final target parking location, and the error from the location which should exist essentially is made small.

[0151] Thus, the car locus of the past of predetermined range is memorized from the car, and it becomes possible to guide a driver to accuracy more using the past car locus by amending the direction of a car body at the time of a target parking location and parking according to the past car locus.

[0152] Next, the procedure which computes a target orbit is explained with reference to drawing 21 .

[0153] Here, the original target orbit presupposes that it was the orbit Lold from D1 to B. However, a car 79 shifts from a target orbit by actuation of a driver, and a reference point presupposes that it has moved to D2 from D1.

[0154] Then, the location of a reference point when only the same distance moves in accordance with Orbit Lold is set to D3. For example, when the area J of the part surrounded by D1, D2, and D3 estimates the deviation degree from a

target orbit, a valuation basis is exceeded at this time and D2 is reached By computing the new target orbit Lnew from D2 to B, the target orbit from the location shifted can be displayed on a monitor 27, and it can show a driver.

[0155] In addition, when evaluating the deviation degree from a target orbit, the distance between D2 and D3 may be used.

[0156] Thus, based on the relative position of the car to a target position, the deviation degree from a target orbit is computed, the re-calculation of a target orbit judges whether it is the need by this deviation degree, and when it judges that a target orbit needs to be re-calculated, even when a car location separates from a target orbit by the operation of a driver at the time of retreat, a target orbit can be again re-calculated by carrying out orbital count. Since the driver performed evasion actuation with the advent of an obstruction etc. especially, even if it separates from a target orbit, it becomes possible to display and guide a new target orbit, and it becomes possible to guide a driver to accuracy more.

[0157] Moreover, count of a target orbit becomes easy by using the middle point of the rear wheel axle of a self-car as a location of a reference point.

[0158] In addition, with the gestalt of implementation of invention mentioned above, although the target orbit was displayed on the monitor, even if steering is automatically made so that it may become a target orbit, even if it guides a target orbit with voice, the same effectiveness is acquired.

[Translation done.]

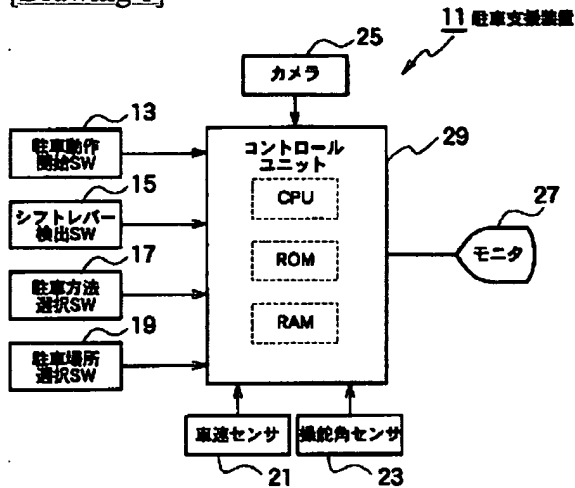
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

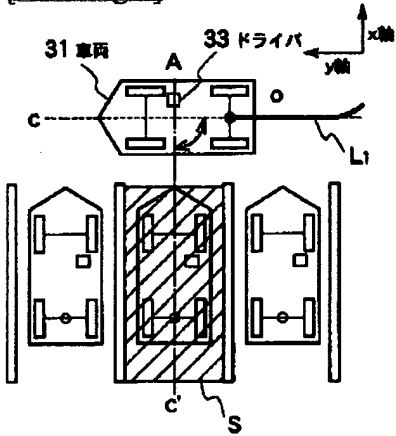
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

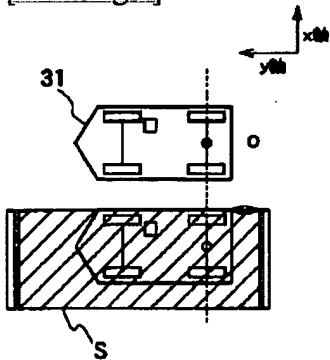
[Drawing 1]



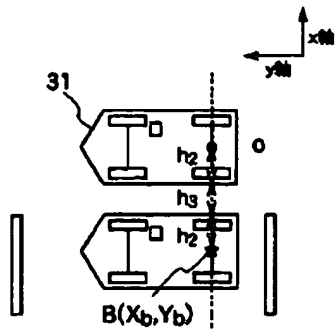
[Drawing 2]



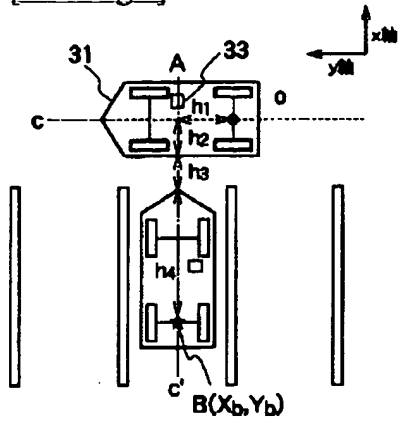
[Drawing 6]



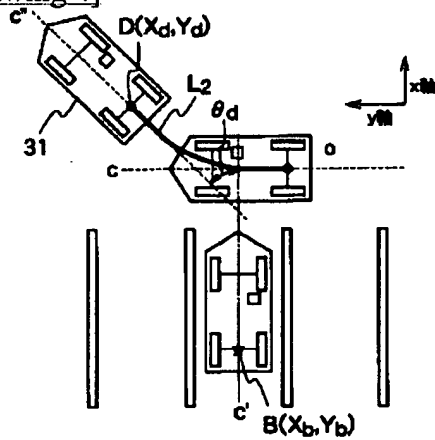
[Drawing 7]



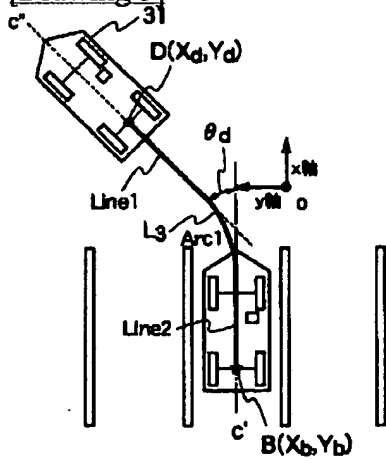
[Drawing 3]



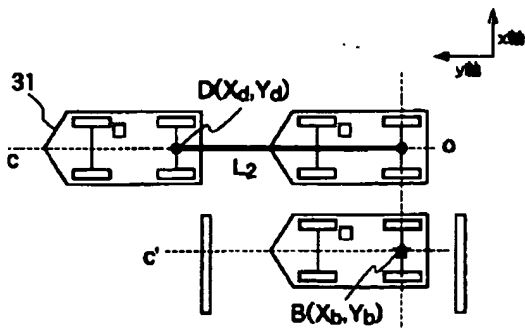
[Drawing 4]



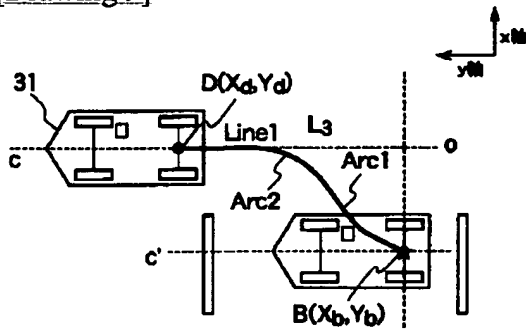
[Drawing 5]



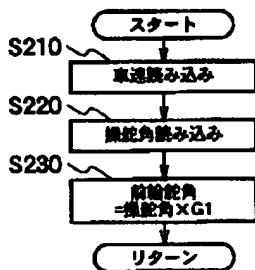
[Drawing 8]



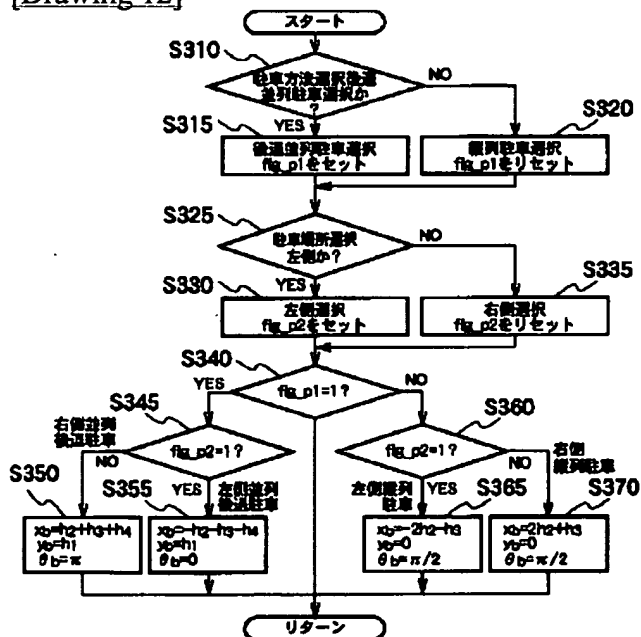
[Drawing 9]



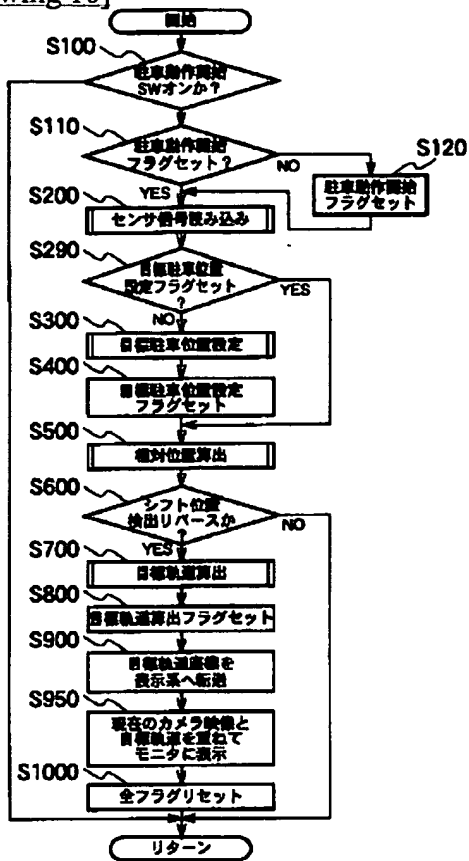
[Drawing 11]



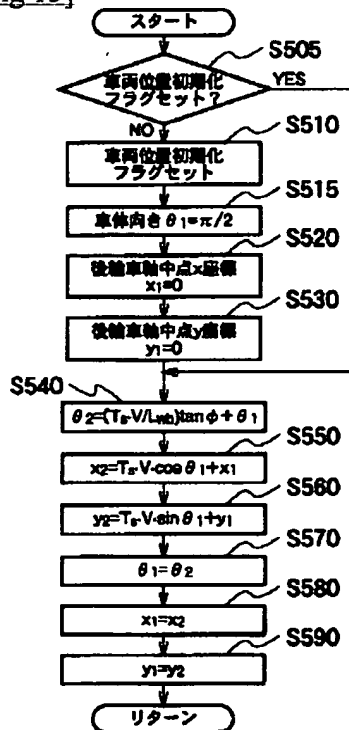
[Drawing 12]



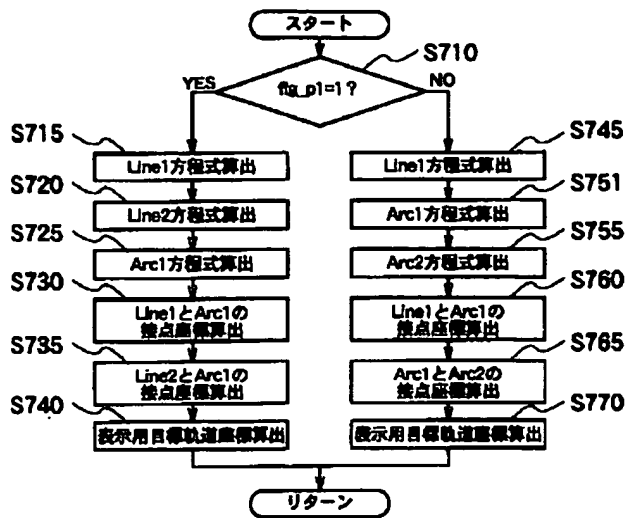
[Drawing 10]



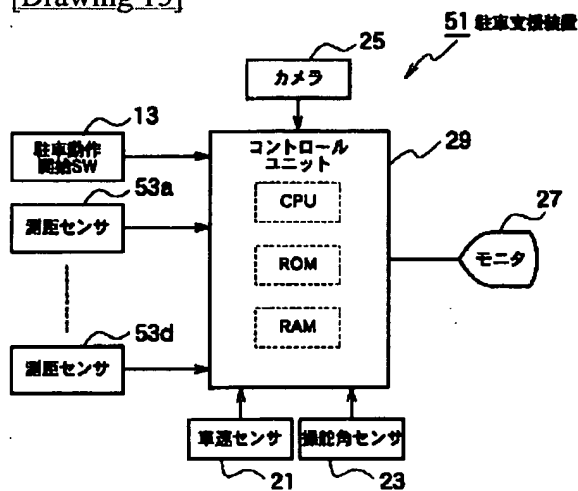
[Drawing 13]



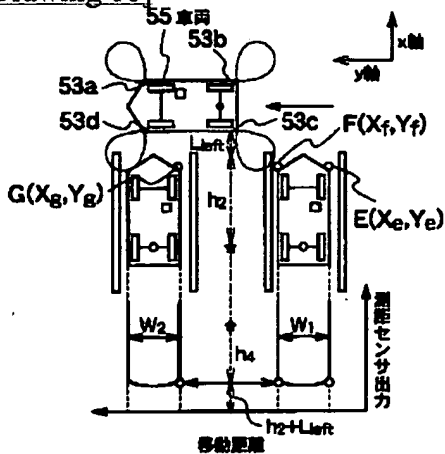
[Drawing 14]



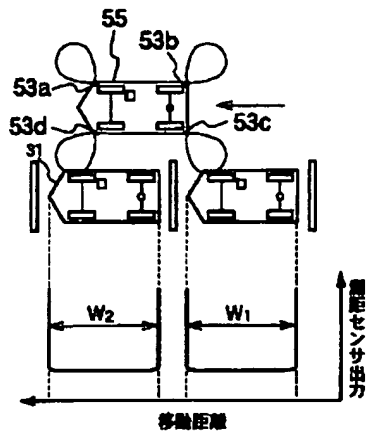
[Drawing 15]



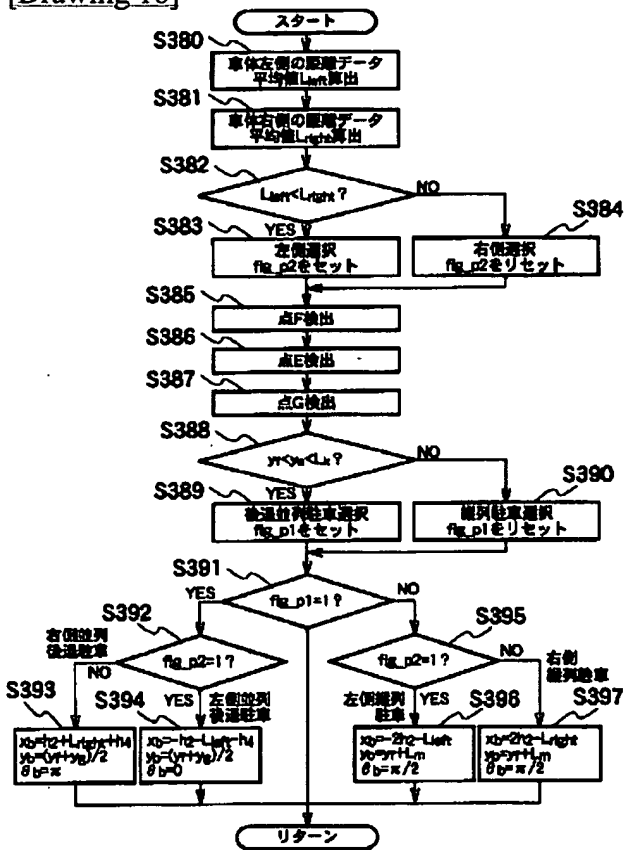
[Drawing 16]



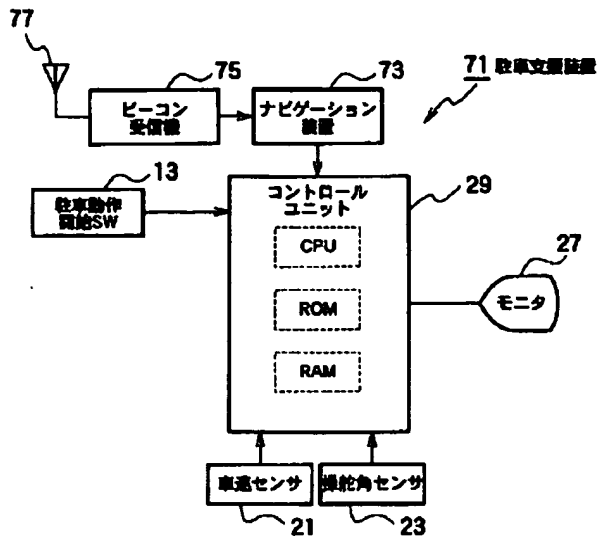
[Drawing 17]



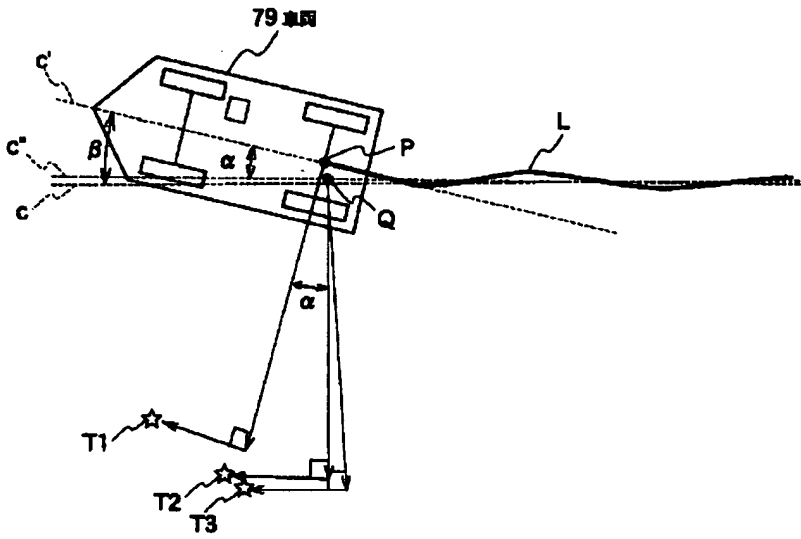
[Drawing 18]



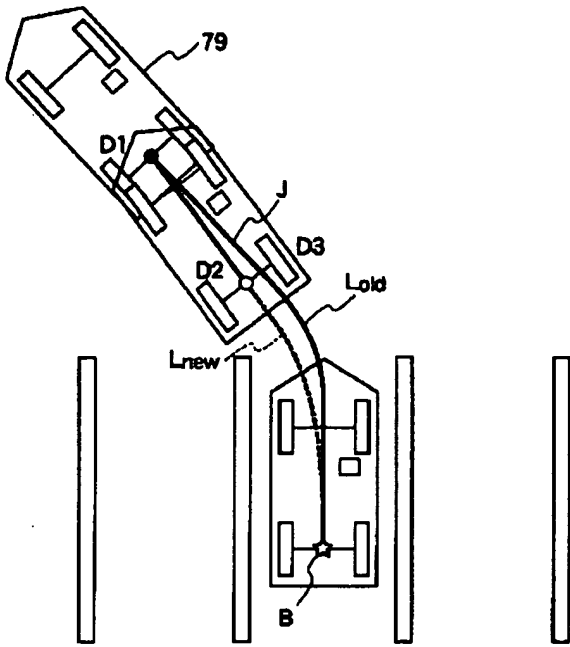
[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Drawing 21]



[Translation done.]